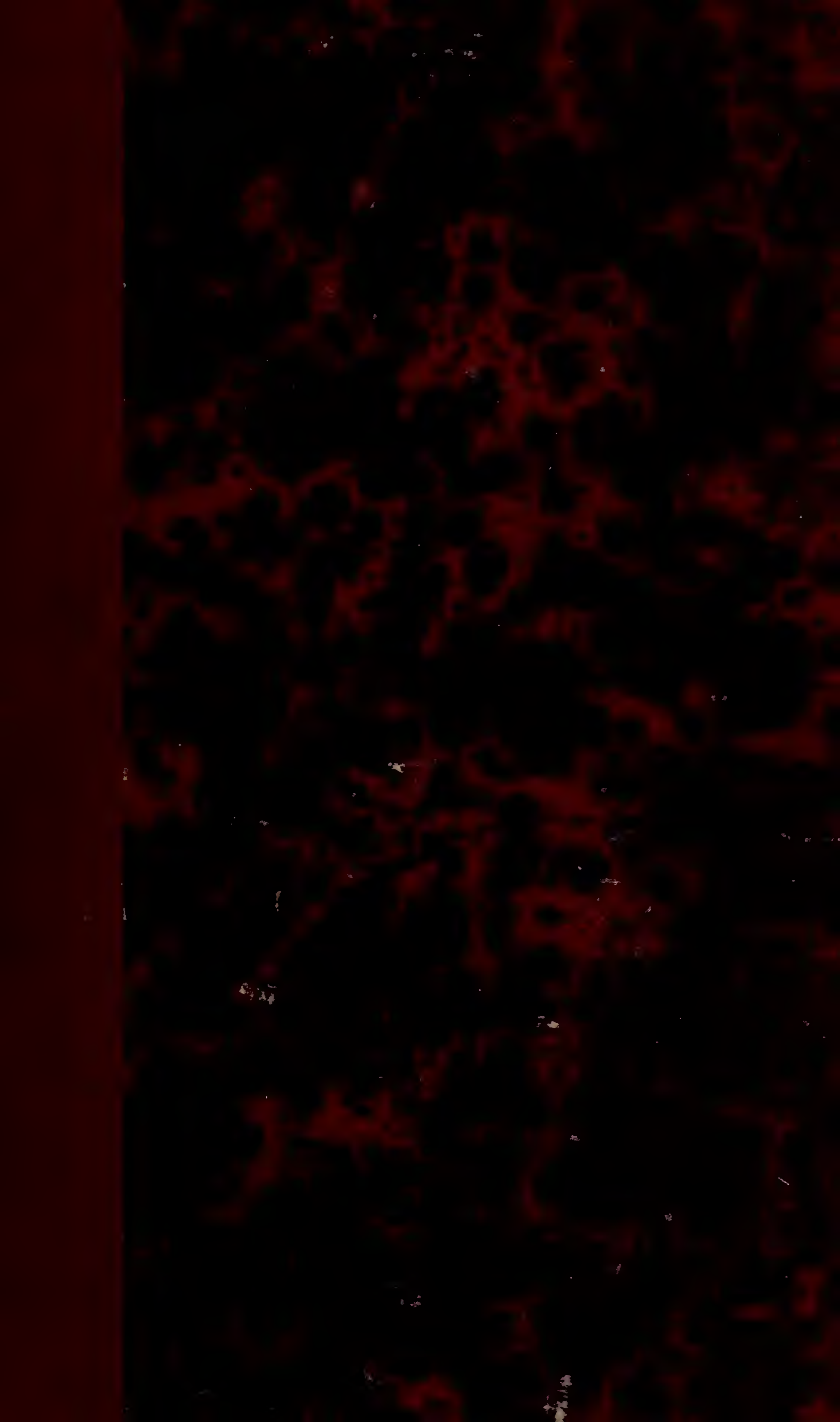
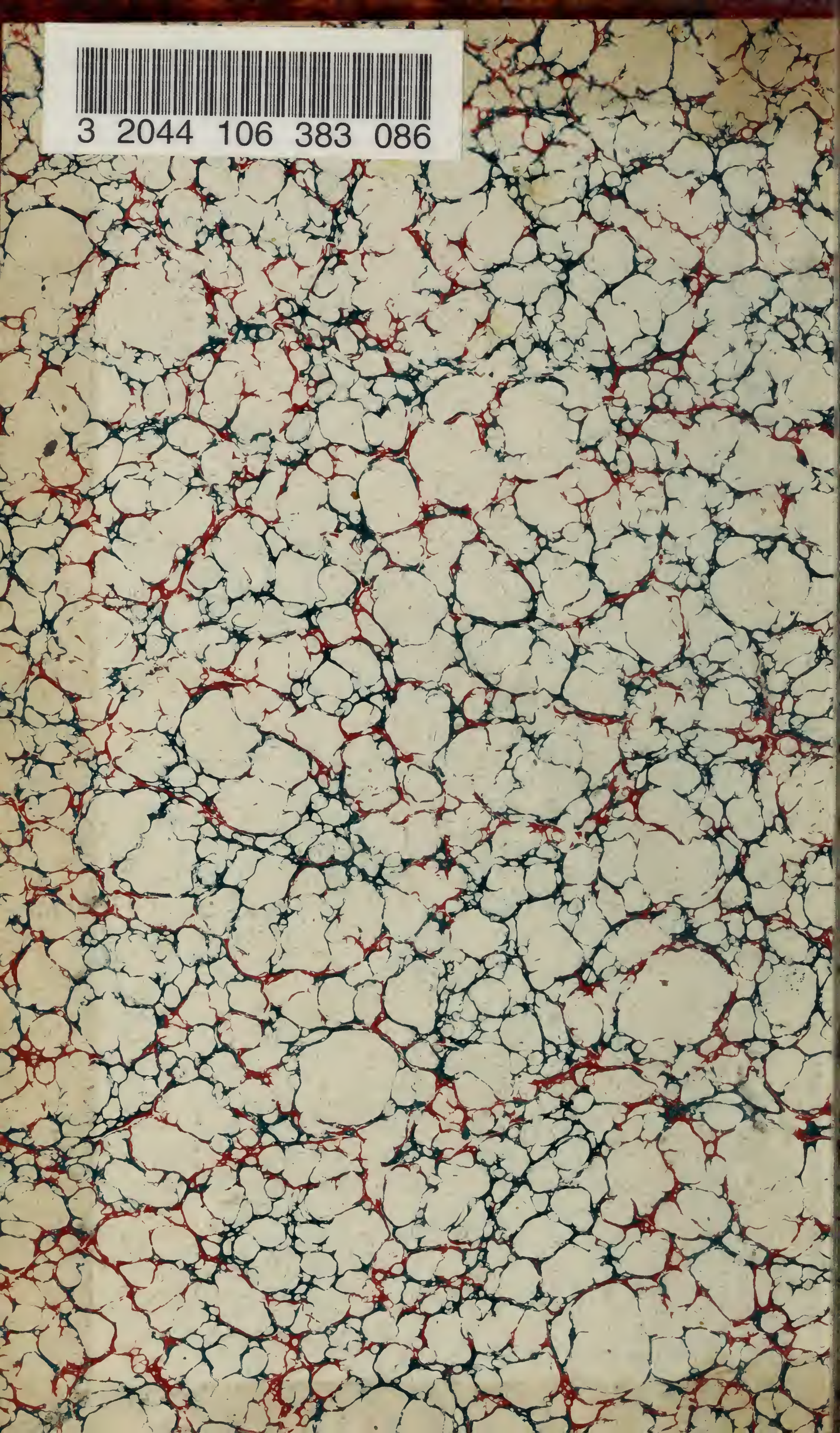
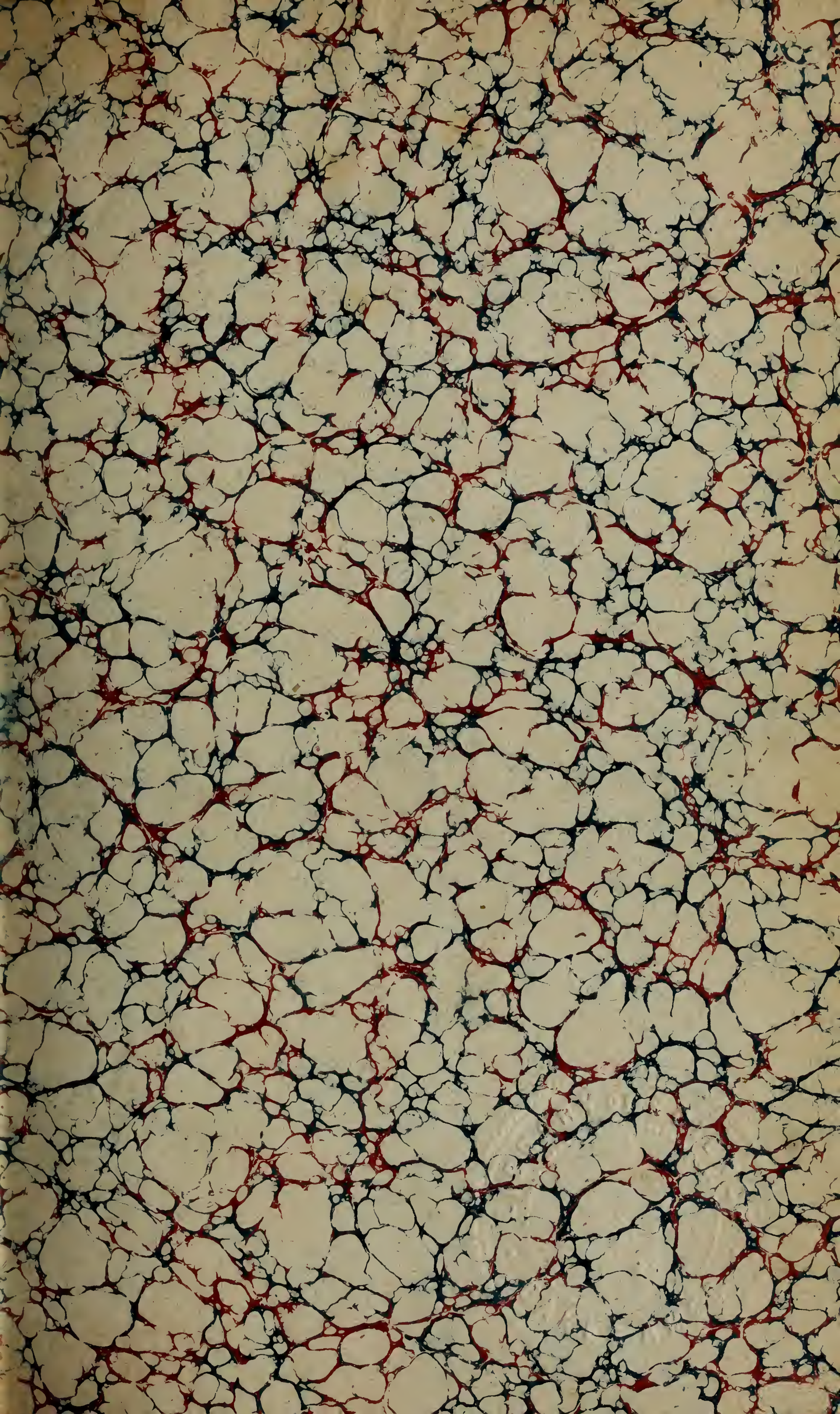
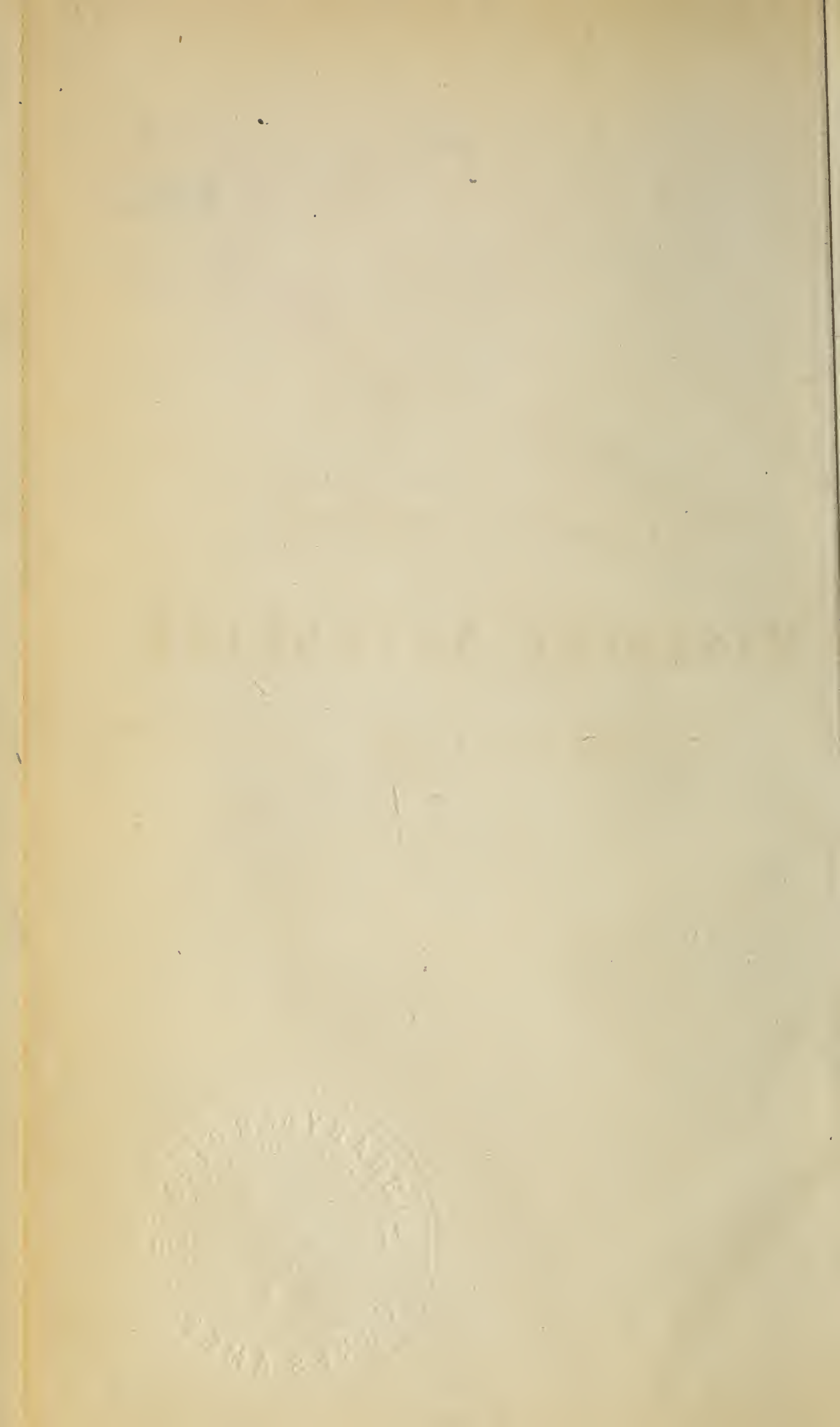








NOUVEAUX ÉLÉMENTS

D'HISTOIRE NATURELLE

MÉDICALE.

Du même auteur:

DES SOLANÉES. Strasbourg, 1866, in-4, 152 pages avec 6 planches.

STRASBOURG, TYPOGRAPHIE G. SILBERMANN.

NOUVEAUX ÉLÉMENTS

D'HISTOIRE NATURELLE

MÉDICALE

COMPRENANT

des notions générales sur la Zoologie, la Botanique et la Minéralogie,
l'histoire et les propriétés des animaux et des végétaux utiles ou nuisibles à l'homme,
soit par eux-mêmes, soit par leurs produits

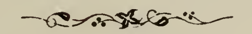
PAR

D. CAUVET

Pharmacien-major de première classe, Docteur ès sciences naturelles
Répétiteur à l'École du service de santé militaire de Strasbourg
Professeur agrégé à l'École supérieure de pharmacie de Strasbourg.

TOME PREMIER.

Avec 409 figures intercalées dans le texte.



PARIS

J. B. BAILLIÈRE ET FILS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE

Rue Hautefeuille, 19, près le boulevard Saint-Germain.

LONDRES	MADRID	NEW-YORK
HIPP. BAILLIÈRE	C. BAILLY-BAILLIÈRE	BAILLIÈRE BROTHERS

1869

PRÉFACE.

Le titre que j'ai donné à ce livre en indique la nature, mais ne précise pas assez le but que je me suis proposé en l'écrivant.

L'histoire des animaux, des végétaux et des minéraux utiles ou nuisibles à l'Homme a été faite selon l'ordre des séries naturelles, en suivant les classifications le plus généralement adoptées. Les produits de ces différents êtres ont été étudiés soigneusement, au double point de vue de leurs caractères et de leurs propriétés médicinales.

Pour les médecins, j'ai fait connaître les propriétés physiologiques des médicaments simples les plus usités ; pour les pharmaciens, j'ai donné les caractères distinctifs des drogues et les propriétés chimiques de leurs principes actifs.

Ce livre est divisé en deux parties :

La première comprend les êtres organisés ou leurs produits : EMPIRE ORGANIQUE ;

La seconde se rapporte aux êtres dépourvus d'organisation et de vie : EMPIRE INORGANIQUE.

Dans la première partie, après avoir indiqué, en quelques lignes, les caractères généraux de la nature animée et leur division en deux groupes plus ou moins bien définis : Règne animal, Règne végétal, j'ai examiné rapidement les différences et ressemblances des animaux et des végétaux.

Le Règne animal a été divisé en quatre embranchements, et chaque embranchement en classes et en ordres. Quand cela m'a paru nécessaire, les ordres ont été subdivisés en sous-ordres ou même en familles.

En abordant l'étude de chacune de ces divisions, j'ai fait connaître ses caractères généraux, m'attachant, dans le cadre restreint que je m'étais tracé, à donner quelques notions d'anatomie comparée. J'ai voulu montrer ainsi quelles relations existent entre les animaux, depuis ceux qui sont les plus élevés en organisation, jusqu'à ces êtres problématiques qui

prennent leur rang parmi les Sarcodaires, et sur la place desquels on n'est pas encore fixé.

Les principaux caractères des embranchements et de leurs subdivisions ont été réunis sous forme de tableaux successifs, afin que leurs différences et leurs affinités puissent être retenues plus facilement.

Et tout d'abord, j'ai été arrêté par cette question : quelle place occupe l'Homme dans la série des êtres ? l'Homme est-il un animal ou est-il un être à part, et doit-il, à ce titre, former à lui seul un règne ?

Ces différentes questions, il faut l'avouer, sont d'une nature embarrassante. Faire de l'Homme un animal, répugne à l'orgueil légitime de ceux qui ont porté si haut la science humaine, et fait tant de nobles conquêtes sur la matière. Sans doute, il existe dans notre nature des attributs d'une telle élévation, que l'on ne peut, sans blesser notre susceptibilité, comparer l'Homme à la bête. Aussi plusieurs naturalistes de notre époque, et ce ne sont pas les moins éminents, regardent l'Homme comme un être bien distinct des animaux et divisent l'empire organique en trois règnes : le *Règne humain*, le *Règne animal*, le *Règne végétal*.

Si j'eusse écrit un traité d'histoire naturelle psychologique, je n'eusse pu me défendre d'adopter cette division. Mais je ne devais pas oublier que j'écrivais pour les adeptes d'une science, qui cherche maintenant ses lumières en dehors des idées spéculatives, et base ses opinions sur les faits et sur l'expérience. Je devais donc étudier l'Homme-animal, et le comparer aux autres animaux.

C'est pourquoi j'ai cru devoir répondre en naturaliste débarrassé de toute préoccupation philosophique. Trouvant que, par sa constitution anatomo-physiologique, l'Homme diffère à peine des animaux d'ordre supérieur, je l'ai placé parmi les Vertébrés Mammifères, et dans l'ordre des Primates, pour lesquels j'ai adopté deux subdivisions : l'*Homme*, les *Primates proprement dits*.

Dans chacun des groupes du Règne animal, j'ai fait connaître les animaux et leurs produits utiles ou nuisibles à l'Homme.

Toutes les fois qu'une question intéressante s'est présentée,

je l'ai traitée avec autant de soin et d'étendue que le permettait l'espace dont je pouvais disposer.

A l'article Vertébrés, j'ai exposé la composition de la *vertèbre-type*, afin de montrer les éléments qui la caractérisent, l'usage de ces éléments et les modifications qu'elle peut offrir.

A propos des Abeilles et des Pucerons, j'ai comparé la manière dont ces animaux prennent naissance, et dit ce qu'il faut entendre par le mot de *Parthénogénèse.*

En parlant des Pucerons, des Distomes, des Cestoïdes, des Tuniciers et des Polypo-Méduses, je me suis appliqué à donner une notion abrégée de ces phénomènes de multiplication que l'on a successivement appelés *Génération alternante*, *Digénèse* et *Généagénèse*, et que certains naturalistes regardent encore à tort, sous les noms de *Scissiparité*, de *Gemmiparité*, comme des modes particuliers de reproduction.

L'histoire des Helminthes parasites de l'Homme a été l'objet d'un soin spécial. J'ai pu faire connaître leur organisation et leurs migrations vraies ou supposées, grâce aux travaux de MM. von Siebold, Leuckart, Virchow, Pagenstecher, van Beneden, Küchenmeister, Ch. Robin, Davaine, Stieda, Knoch, Bertholus etc.

Dans beaucoup de circonstances, le livre si justement apprécié, de MM. Gervais et van Beneden (1) m'a servi de guide. J'ai fait de fréquents emprunts aux ouvrages de MM. Müller, Colin (2), Chauveau (3), Leydig, Ch. Robin, et surtout aux *Leçons d'anatomie comparée* de M. Milne Edwards.

Les recherches de MM. Claude Bernard, Kühne, Schultze, Hæckel, Schnetzler, Kölliker, Lieberkühn, Clarapède et Lachmann, Schmidt etc. m'ont permis de faire l'histoire des Sarcodaires, et de comparer leur substance contractile (*sarcode*), d'une part à la substance musculaire, d'autre part au protoplasma des cellules végétales.

J'ai fait précéder l'histoire des végétaux, de notions abrégées d'histologie et de botanique physiologique, et je me suis efforcé

(1) Gervais et Van Beneden, *Zoologie médicale. Exposé méthodique du Règne animal basé sur l'anatomie, l'embryogénie et la paléontologie.* Paris 1859, 2 vol. in-8°.

(2) Colin, *Traite de physiologie comparée des animaux domestiques.* Paris 1854-1856, 2 vol. in-8°.

(3) Chauveau, *Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques.* Paris 1857, in-8°.

de rendre ce court exposé de la science aussi complet que possible.

Dans la partie systématique, après avoir défini les termes *Espèce*, *Genre*, *Famille*, j'ai indiqué la valeur relative des caractères et le principe de leur subordination. J'ai fait connaître ensuite les classifications, qui ont exercé le plus d'influence sur les progrès de la Taxonomie, et donné un tableau général de la classification adoptée dans ce livre.

Comme en zoologie, des tableaux successifs, placés en tête de chacune des grandes classes, indiquent les principaux caractères des familles qui s'y rapportent.

Tandis que le Règne animal avait été étudié en allant des Vertébrés aux Sarcodaires, le Règne végétal part des Myxomycètes, — ces plantes-animaux, — et s'arrête à celles des plantes dicotylédones, que l'on regarde le plus généralement comme les plus élevées en organisation.

Cette disposition permet de montrer le passage des animaux aux végétaux. La liaison qui existe entre les deux règnes se dévoile, quand on compare les mouvements des Myxomycètes, de certaines Algues et de plusieurs Lichens, à ceux des Rhizopodes inférieurs. Elle se voit encore mieux, lorsqu'on établit un rapprochement entre le plasma des cellules végétales et la matière libre et amorphe des Amibes, entre cette dernière et celle qui, dans les Polypes hydraires, est unie à une enveloppe élastique, enfin entre celle-ci et la substance contractile des muscles.

C'est pourquoi j'ai cru devoir faire précéder l'histoire des végétaux par l'étude de ces être problématiques qui, pendant une partie de leur existence, se nourrissent et se meuvent comme des animaux.

Dans l'état actuel de la science, cette étude ne paraît offrir aucun rapport intéressant avec la pathologie humaine, et peut-être semblera-t-elle déplacée ici.

Toutefois, si l'on réfléchit à ceci que l'on n'est pas encore fixé sur la nature des globules plasmiques, regardés par M. Lieberkühn comme des Amibes parasites ; que les Cryptogamistes modernes voient, dans les Bactéries et les Vibrioniens en général, des états particuliers de la végétation de plusieurs Algues ou Champignons ; que les infiniment petits exercent, sur

les êtres vivants ou morts, une influence considérable et presque méconnue jusqu'à nos jours, on comprendra que j'aie rapporté brièvement ce que l'on sait des Myxomycètes et du polymorphisme des Cryptogames inférieurs.

Jusqu'à la publication des *Éléments de botanique* de M. Duchartre(1), et du *Traité général de botanique descriptive* de MM. Le Maout et Decaisne, les Cryptogames n'avaient pas occupé, dans les ouvrages français de ce genre, une étendue en rapport avec l'importance de ces végétaux. Ces livres, écrits d'ailleurs au point de vue descriptif, ne sauraient offrir aux médecins tous les renseignements dont ils ont besoin. D'autre part, l'histoire des Myxomycètes n'a pas encore, à ma connaissance, été faite dans les ouvrages élémentaires, et le traité spécial de M. Ch. Robin(2), bien que je lui aie fait de nombreux emprunts, est déjà trop ancien pour suffir à l'étude des Cryptogames parasites de l'Homme.

J'ai essayé de combler cette lacune, grâce aux travaux de MM. de Bary, Boudier(3), Decaisne, Hallier, H. Hoffmann, Hofmeister, Léveillé, L. Marchand(4), Nägeli, Nylander, Pringsheim, Ch. Robin, Thuret, Tulasne etc. Les renseignements puisés à ces différentes sources m'ont permis d'exposer la structure, la reproduction des Cryptogames, et l'action qu'ils exercent sur l'économie, soit par eux-mêmes, soit par leurs produits.

Dans l'étude des Familles, j'ai négligé celles qui ne fournissent rien d'utile à la médecine, et mentionné seulement celles qui offrent peu d'intérêt au point de vue thérapeutique.

Dans un certain nombre de cas, je me suis basé sur la constitution histologique des substances, pour arriver à leur facile détermination. Lorsque la substance examinée a semblé mériter un examen plus sérieux, j'ai mis des figures à l'appui de ma description.

C'est ainsi qu'ont été traités les articles : Ergot de Seigle, Fougère mâle, *Veratrum viride*, Salsepareilles, Rhubarbes,

(1) Duchartre, *Éléments de botanique*. Paris 1867, in-8°.

(2) Robin, *Histoire naturelle des végétaux parasites*. Paris 1853, in-8°.

(3) Boudier, *Des Champignons au point de vue de leurs caractères usuels, chimiques et toxicologiques*. Paris 1865, in-8°.

(4) Léon Marchand, *Nouveau dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques*, article CHAMPIGNONS. Paris 1867, t. VII, p. 1 et suiv.

Ellébore noir, Angusture vraie et fausse Angusture, Écorce de racine de Grenadier, Quinquinas.

Ce moyen de détermination, proposé par M. Schleiden et employé par les auteurs anglais et allemands, n'a guère été adopté en France que par M. Weddell (1). Le *Codex* ne le mentionne pas, et, dans sa récente édition de l'*Officine*, M. Dorvault ne s'en est pas servi.

J'ai été heureux d'avoir pu donner une idée de l'emploi de ce caractère spécial, si fort utilisé au dehors, inconnu ou mieux négligé dans notre pays.

Cette négligence est d'autant plus regrettable, que l'étude histologique des substances n'est pas aussi difficile qu'on pourrait le supposer, et qu'elle permet seule de reconnaître, avec certitude, la substitution d'un certain nombre de substances à d'autres. Comme la plupart des pharmaciens instruits sont familiers avec les recherches microscopiques, il leur suffira d'un peu d'exercice, pour arriver à obtenir des coupes assez minces.

Je recommande, à cet égard, de ne pas se borner à la section transversale de la substance et d'en faire aussi des sections longitudinales de deux sortes : les unes parallèles au rayon (*coupes radiales*), les autres perpendiculaires au rayon ou parallèles à la face externe (*coupes tangentielles*) ; on se fera ainsi une idée nette de sa structure et de la forme de ses éléments constitutifs.

L'excellent traité de M. Schacht (2) fournira les notions les plus utiles à ce sujet (3).

Dans les divers articles traités, je me suis attaché à donner

(1) Weddell, *Histoire naturelle des quinquinas.* Paris 1849, in-fol.

(2) Schacht, *Le microscope et son application spéciale à l'étude de l'anatomie végétale.* Traduction française par J. Dalimier. Paris 1865.

(3) Voici les quelques conseils que je puis donner, relativement à ces préparations :

La plupart des micrographes recommandent l'emploi de bons rasoirs anglais à dos fort et à faces planes. Je me suis toujours servi d'une sorte de couteau, à tranchant convexe, dont la lame était fixée à un fort manche, à l'aide d'un ressort analogue à celui des couteaux-poignards.

Il convient, avant de pratiquer une coupe, d'aplanir la surface de la substance, avec un rasoir ou un scalpel.

Il faut, autant que possible, se garder de faire des coupes larges ; les coupes d'une faible étendue sont de beaucoup préférables, et l'on arrive aisément à en obtenir de bonnes : les coupes larges sont d'ordinaire d'une épaisseur inégale. Si la substance à examiner est assez épaisse, il vaut mieux en faire de petites coupes ordonnées de telle sorte que l'on puisse en étudier successivement toutes les parties. Il convient, dans ce

des détails précis, débarrassés, autant que possible, d'un historique souvent inutile, de recherches sans intérêt et de discussions oiseuses. Parfois, néanmoins, je suis sorti de cette réserve, pour montrer l'origine de certains produits qui n'ont pas encore été étudiés, à ce point de vue, dans les ouvrages spéciaux français.

Telle est la raison de l'étendue relative des articles : Résine des Conifères, Gomme adragante, Gommes proprement dites, Mannes, Tannin.

J'ai puisé des renseignements dans les ouvrages de MM. O. Berg, Bouchardat, Decaisne et Naudin, Dorvault, Duchartre, Endlicher, Gerhardt, Guibourt, Guibert, Ad. de Jussieu, Kirschleger, Le Maout et Decaisne, Mérat et de Lens, Pereira, Pelouze et Fremy, O. Réveil, Ach. Richard, Schleiden, Wurtz, etc.

cas, de numéroter avec soin chacune de ces coupes, afin d'éviter toute espèce d'erreurs.

On recommande généralement de mouiller la substance, avec une goutte d'eau ou avec un autre liquide approprié. Je me suis mieux trouvé, au contraire, d'opérer à sec. Toutefois, pour certaines écorces résineuses, comme les Quinquinas et l'Angusture vraie, une macération préalable dans l'alcool fort m'a donné d'excellents résultats.

Les bois tendres ou les écorces à éléments mal liés doivent être plongés dans la stéarine fondue, dont on débarrassera ensuite la coupe, au moyen de la benzine ou de l'éther.

Il est indispensable de faire un assez grand nombre de coupes du corps que l'on veut étudier, et de les examiner soigneusement pour conserver les meilleures.

Dans une observation microscopique, il ne suffit pas de voir, il faut bien voir.

Si la substance renferme de la fécule, ce que l'on peut déterminer d'avance au moyen de la teinture d'iode, il faut d'abord noter l'aspect, la forme de la fécule, en traitant la coupe avec une solution de potasse caustique à 1,75 %. Ensuite on en traite une autre, avec une solution de potasse caustique à 6 %, qui dissout les principes albuminoïdes, rend la fécule transparente, gonfle les tissus et en facilite l'examen. Au bout de quelques instants, on lave la préparation avec quelques gouttes d'eau, que l'on enlève à l'aide d'un tube effilé, placé sur le côté de la coupe.

Si la substance à examiner contient beaucoup de résine, il convient de laver la préparation dans l'alcool, ou, plus simplement, de plonger d'avance la surface à sectionner dans de l'alcool fort. Ce dernier moyen, de beaucoup le plus sûr, a l'avantage de rendre plus adhérents les tissus, qui s'imbibent d'une faible quantité de résine et permet ainsi de pratiquer la section avec plus de facilité, comme je l'ai dit plus haut.

Si enfin la substance renferme une matière grasse, comme l'Ergot de seigle, il suffit de traiter les coupes avec un liquide approprié : éther ou benzine.

Dans l'examen au microscope, il faut toujours commencer par les plus faibles grossissements, afin de se faire une idée nette de la structure générale, et n'employer les grossissements plus considérables que pour observer quelques détails spéciaux. A cet effet, et tandis que l'on se sert encore de faibles grossissements, on place au milieu du champ du microscope la partie à examiner; puis, sans toucher au porte-objet, on remplace l'objectif et l'oculaire par d'autres plus forts, on met au point et l'on observe.

Dans ces sortes d'observations, il faut avoir le soin de rapprocher et d'éloigner l'objectif, pour se mettre en garde contre les illusions d'optique. Un peu d'usage rend vite l'observateur maître de son coup d'œil et lui permet de bien voir.

Enfin je dois remercier M. Hepp et M. le professeur Oberlin, dont les encouragements et les conseils m'ont été si utiles, ainsi que MM. Frison, Aron, Jacquemin, G. Fleury, qui ont bien voulu me fournir des matériaux précieux, au sujet de certaines questions spéciales.

Dans la seconde partie, j'ai exposé rapidement les principes de la cristallographie, les caractères et les propriétés des minéraux les plus usités, et fait connaître les applications à la thérapeutique des acides, des oxydes et des sels métalliques.

Pour tout ce qui se rapporte à l'étude des minéraux et à la cristallographie, j'ai pris pour guide les ouvrages si bien faits de mon maître, M. le professeur Leymeric.

Tel est le livre que j'ai l'honneur d'offrir aux élèves en médecine et en pharmacie. Pour eux, j'ai voulu réunir sous le plus petit volume possible les matières exigées par le 3e examen de doctorat en médecine et pour le 2e examen de maîtrise en pharmacie.

J'ai mis trois années à l'écrire, et j'ai essayé de le rendre aussi complet que possible.

Puissent ceux auxquels je l'ai destiné lui faire un accueil favorable.

Bougie, le 26 décembre 1868. D. CAUVET.

NOUVEAUX ÉLÉMENTS
D'HISTOIRE NATURELLE
MÉDICALE.

PREMIÈRE PARTIE.

EMPIRE ORGANIQUE.

INTRODUCTION.

Les êtres organisés répandus à la surface du globe terrestre ont une origine commune : la cellule. Ils naissent d'êtres préexistants et produisent à leur tour des êtres qui leur ressemblent ou qui, du moins, passent par les mêmes phases du développement.

Ils s'accroissent par intussusception; pendant leur existence, toutes leurs parties sont soumises à des mouvements continuels de composition et de décomposition. Enfin, après un temps variable, l'harmonie fondamentale d'où résulte la *vie*, se rompt; la *mort* arrive, et les éléments constitutifs de l'individu se dissocient. En un mot, tous les êtres organisés naissent, vivent, se reproduisent et meurent. Leur ensemble constitue l'*Empire organique*, et celui-ci comprend deux *règnes : animal*, *végétal*.

Les distinctions entre les animaux et les végétaux d'ordre supérieur sont nombreuses et considérables, elles s'amoindrissent et souvent disparaissent à la limite des deux règnes.

Linné et, après lui, Gmelin ont dit : *vegetabilia, corpora organisata et viva, non sentientia ; animalia, corpora organisata et viva et sentientia, sponteque se moventia.* La sensibilité, la motilité seraient donc les attributs exclusifs du règne animal.

Il n'en est pas ainsi. Sans parler de la motilité des zoospores et des anthérozoïdes, de ces mouvements attribués à ce qu'on a appelé l'*irritabilité* et que l'on observe dans les étamines ou les feuilles des plantes *dites sensibles*, bornons-nous à constater un certain nombre de faits nouveaux. M. Cohn a trouvé dans les filets staminaux des Cinarées des cellules allongées, se contractant sous l'influence de l'électricité et offrant alors des stries transversales, ce qui leur donne une certaine analogie d'aspect avec les fibres musculaires striées.

Aux points d'attache des folioles de la Sensitive, ou dans les renflements de la base des pétioles de cette plante, on a signalé l'existence de cellules contenant une gelée finement granuleuse, assez analogue à la substance des fibres musculaires des animaux supérieurs. Ces cellules se raccourcissent, se contractent sous l'influence des excitations. M. Garreau a décrit, chez les plantes, une matière azotée intracellulaire vivante et contractile dont MM. Schultze, Hæckel et Kühne comparent les mouvements à ceux du sarcode des Rhizopodes. Ces contractions ne sont probablement pas déterminées par un système nerveux, que personne n'a pu retrouver dans les plantes; mais le système nerveux n'existe pas davantage chez les Sarcodaires, ou, s'il existe, les agents toxiques n'ont aucune action sur lui. Le plasmodium des Myxomycètes, la spore des Psorospermies offrent des mouvements de contraction et d'expansion tout à fait semblables à ceux des amibes; les Volvox et les Opalines peuvent se mouvoir dans tous les sens. La sensibilité, la motilité existent donc chez les végétaux.

Comme nous le démontrerons en faisant l'histoire des Cryptogames, les phénomènes de reproduction et de multiplication sont souvent identiques dans les deux règnes.

La circulation végétale ne ressemble guère à celle des animaux; toutefois, plusieurs de ces derniers n'ont pas de cœur, pas de vaisseaux sanguins appréciables, et, d'autre part, M. de Barry a signalé la présence d'une vésicule contractile dans les organes reproducteurs de certaines Algues.

Les plantes n'ont pas d'appareil digestif, mais il existe des Sarcodaires astomes; ce défaut de bouche se montre surtout chez les Éponges et la plupart des Rhizopodes.

Quant à la respiration, toutes les plantes expirent de l'acide

carbonique pendant la nuit; les Champignons et les Orobanches en exhalent sans cesse.

Les animaux, a-t-on dit, sont essentiellement azotés, les végétaux essentiellement carbonés; mais l'azote domine dans les jeunes organes des plantes et dans tous les Champignons.

La chlorophylle manque dans les Champignons et dans les Orobanches, tandis qu'elle existe chez plusieurs infusoires, à tel point même que l'*Euglena viridis* exhale de l'oxygène au soleil, comme les plantes vertes.

La cellulose et la fécule ou des principes immédiats très-voisins ont été trouvés chez les animaux : M. Schmidt, et après lui, MM. Lœvig et Kölliker ont signalé dans l'enveloppe tégumentaire des Tuniciers une substance qu'on a nommée *cellulose animale*, et que M. Berthelot a appelée *tunicine*. La tunicine peut être transformée en sucre, mais elle n'est point détruite par le fluorure de bore, et ne forme pas, comme la cellulose vraie, les parois des cellules dans les tissus où elle se trouve. M. Claude Bernard a trouvé dans le foie, et désigné sous le nom de *glycogène*, une substance que M. Rouget a appelée *zoomyline*, et dont la composition, selon M. Kekulé, est : $C^{12} H^{10} O^{10}$.

La zoomyline est pulvérulente, amorphe, inodore, insipide, blanche, insoluble dans l'alcool, soluble dans l'eau chaude; elle ne fermente pas au contact de la levûre; mise sur la langue, elle donne la sensation de l'amidon ; l'iode la colore en bleu violet, et la diastase la transforme en sucre.

Des faits que nous venons d'exposer résulte nettement la déduction qu'il n'existe pas de caractère absolu sur lequel on puisse, *actuellement*, établir une distinction précise entre le règne animal et le règne végétal. L'axiome : *natura non facit saltus* donne comme corollaire : les animaux et les végétaux forment une série continue.

Le passage des uns aux autres est insensible. C'est pourquoi nous terminerons la Zoologie par les Spongiaires, tandis que nous commencerons la Botanique par les Champignons, laissant aux deux extrémités de l'empire organique les êtres les plus élevés en organisation : d'un côté les Vertébrés ; de l'autre, les Dicotylédones.

Dans les pages qui précèdent, nous avons, à plusieurs reprises, employé les noms de cellules, de fibres etc., sans définir la nature de ces éléments.

Il nous arrivera fréquemment, en zoologie, d'employer des termes de même ordre.

Aussi croyons-nous bien faire en insérant, au début de ce livre,

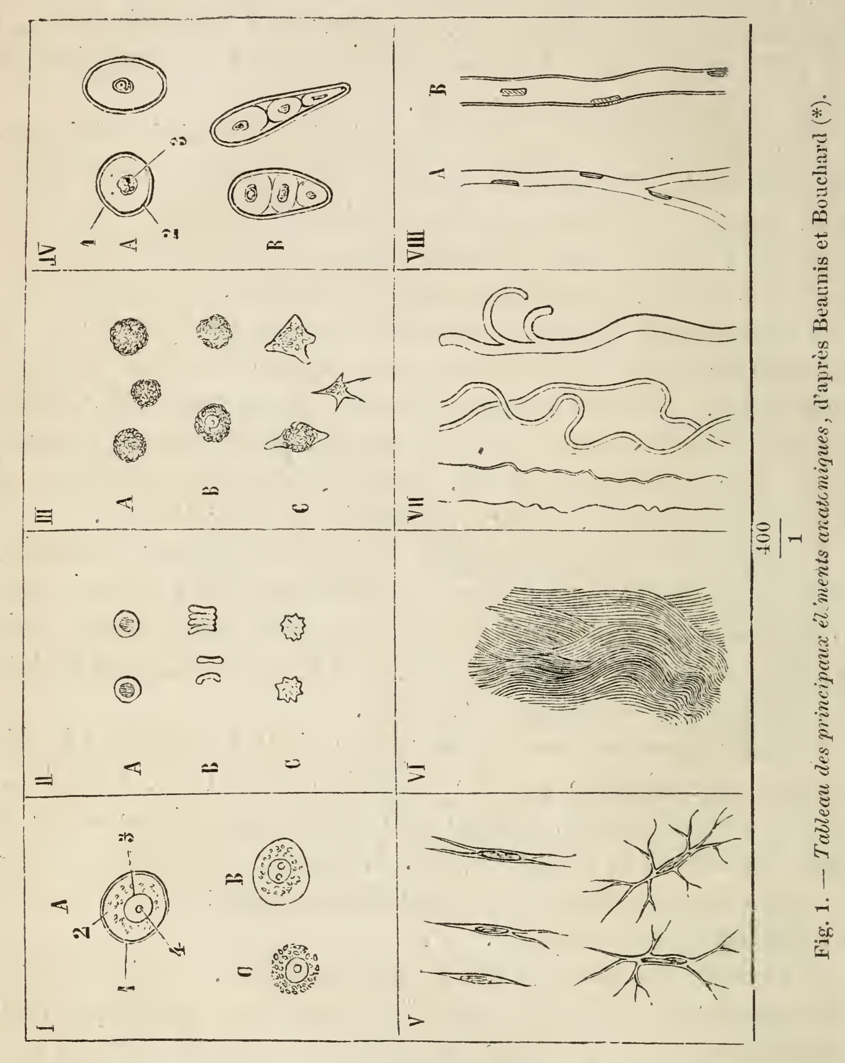


Fig. 1. — *Tableau des principaux éléments anatomiques*, d'après Beaunis et Bouchard (*).

(*) I. Cellule. A. Cellule avec membrane d'enveloppe à double contour; 1) enveloppe, 2) contenu, 3) noyau, 4) nucléole. B. Cellule avec membrane d'enveloppe à simple contour. C. Globule sans membrane d'enveloppe. — II. Globules sanguins : A, vus de face; B, vus de côté; C, globules déformés. — III. Globules blancs : A, sans noyau visible; B, avec noyau; C, à l'état de contraction. — IV. Cellule cartilagineuse; A, simple, 1) capsule de cartilage, 2) membrane d'enveloppe, 3) noyau; B, capsule de cartilage contenant plusieurs cellules cartilagineuses. — V. Cellule plasmatique. — VI. Tissu connectif fibrillaire. — VII. Fibres élastiques de diverses grosseurs. — VIII. Capillaire sanguin : A, à simple contour; B, à double contour.

un tableau des principaux éléments anatomiques, d'après MM. Beaunis et Bouchard (*Nouveaux éléments d'anatomie descriptive*, Paris, 1867).

Le lecteur pourra s'y reporter au besoin, et nous éviterons ainsi d'entrer dans des détails au moins inutiles dans un ouvrage comme le nôtre.

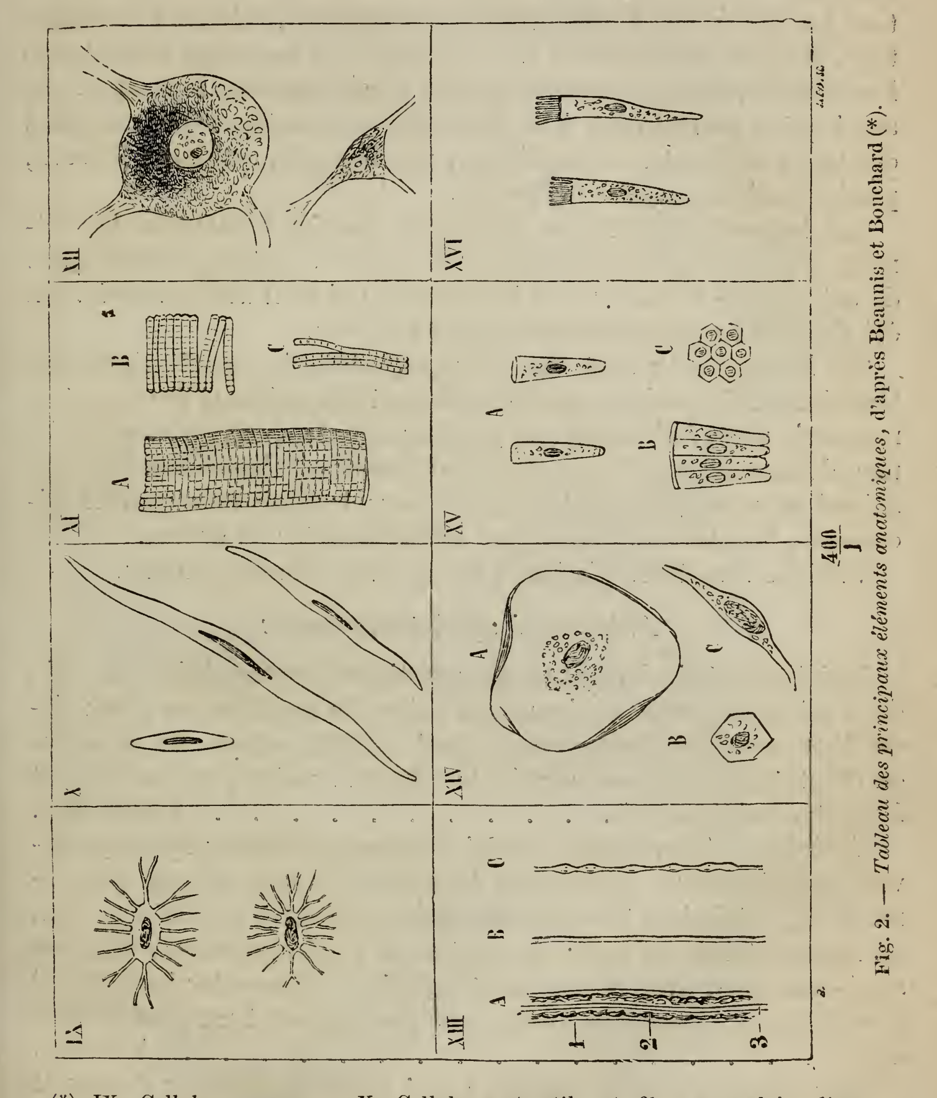


Fig. 2. — *Tableau des principaux éléments anatomiques*, d'après Beaunis et Bouchard (*).

(*) IX. Cellule osseuse. — X. Cellule contractile et fibre musculaire lisse. — XI. Fibre musculaire striée : A, à l'état ordinaire ; B, divisée en disques ; C, fibrilles musculaires isolées. — XII. Cellules nerveuses. — XIII. Tubes nerveux : A, tubes à moelle, 1) gaîne nerveuse, 2) moelle nerveuse, 3) cylindre de l'axe ; B, tube nerveux sans moelle ; C, tube variqueux. — XIV. Cellules épithéliales pavimenteuses : A, grandes cellules de la muqueuse buccale ; B, cellule pavimenteuse régulière ; C, cellule épithéliale des vaisseaux. — XV. Cellules épithéliales cylindriques : A, vues de côté et isolées ; B, réunies ; C, vues de face. — XVI. Cellules vibratiles.

RÈGNE ANIMAL.

Les individus dont l'ensemble constitue le règne animal peuvent être rapportés à quatre types bien distincts : *Vertébré*, *Annelé*, *Malacozoaire*, *Zoophyte.* On a appelé *Embranchement* la réunion de tous les individus qui présentent les caractères généraux d'un même type. Mais on ne rencontre pas toujours dans un même animal tous les caractères propres au type auquel il est rapporté. Il peut arriver aussi qu'un animal offre à la fois certains caractères appartenant à des types différents. L'Amphioxus, par exemple, est partie Poisson, partie Annélide, partie Mollusque.

Les mêmes difficultés se présentent dans la répartition des animaux d'un embranchement dans les *classes*, *ordres*, *familles* etc. de cet embranchement : les Linguatules, qui sont des Crustacés, ont été pendant longtemps rangés parmi les Vers.

Ces *incertæ sedis* sont dus à l'imperfection de nos classifications humaines. Néanmoins, comme la plupart des animaux peuvent être rapportés assez facilement aux groupes dans lesquels on les a placés, nous donnerons sous forme de tableaux successifs la division du règne animal en embranchements et en classes ; lorsque cela paraîtra nécessaire, les classes elles-mêmes seront divisées en ordres.

Voici les caractères généraux des quatre embranchements.

Animaux à squelette articulé :

Intérieur, généralement osseux ; système nerveux cérébro-spinal ; deux mâchoires superposées ; deux paires de membres au plus ; circulation vasculaire ; sang rouge coloré par des corpuscules discoïdes ou elliptiques ; organes de la vie de relation symétriques par rapport à un plan médian droit. . . . . VERTÉBRÉS.

Extérieur, tégumentaire, formé d'anneaux mobiles ; système nerveux ganglionnaire, parfois peu développé, pas de cerveau proprement dit ; mâchoires latérales ou nulles ; membres articulés ou non, ou rudimentaires ou nuls ; circulation en général semi-vasculaire et semi-lacunaire, sang diversement coloré, à corpuscules incolores et diversiformes ; organes symétriques par rapport à un plan médian droit . . . . ANNELÉS.

Nul ; corps plus ou moins enveloppé dans un manteau charnu et souvent pourvu d'une coquille simple ou double ; système nerveux ganglionaire asymétrique ; membres nuls ou peu favorables à la progression ; circulation en général semi-vasculaire et semi-lacunaire ; sang et corpuscules sanguins le plus souvent incolores ; organes symétriques par rapport à un plan médian courbe. MALACOZOAIRES.

Rare; corps de forme plus ou moins radiaire ou sphéroïdale ou irrégulière; système nerveux rudimentaire ou nul; système circulatoire rudimentaire ou nul; membres nuls ou représentés par des tentacules; des appendices préhensiles de forme variée ou des appareils vibratiles . . . . ZOOPHYTES.

VERTÉBRÉS.

Le squelette des Vertébrés est généralement composé d'*os* articulés entre eux d'une manière mobile ou immobile (fig. 3).

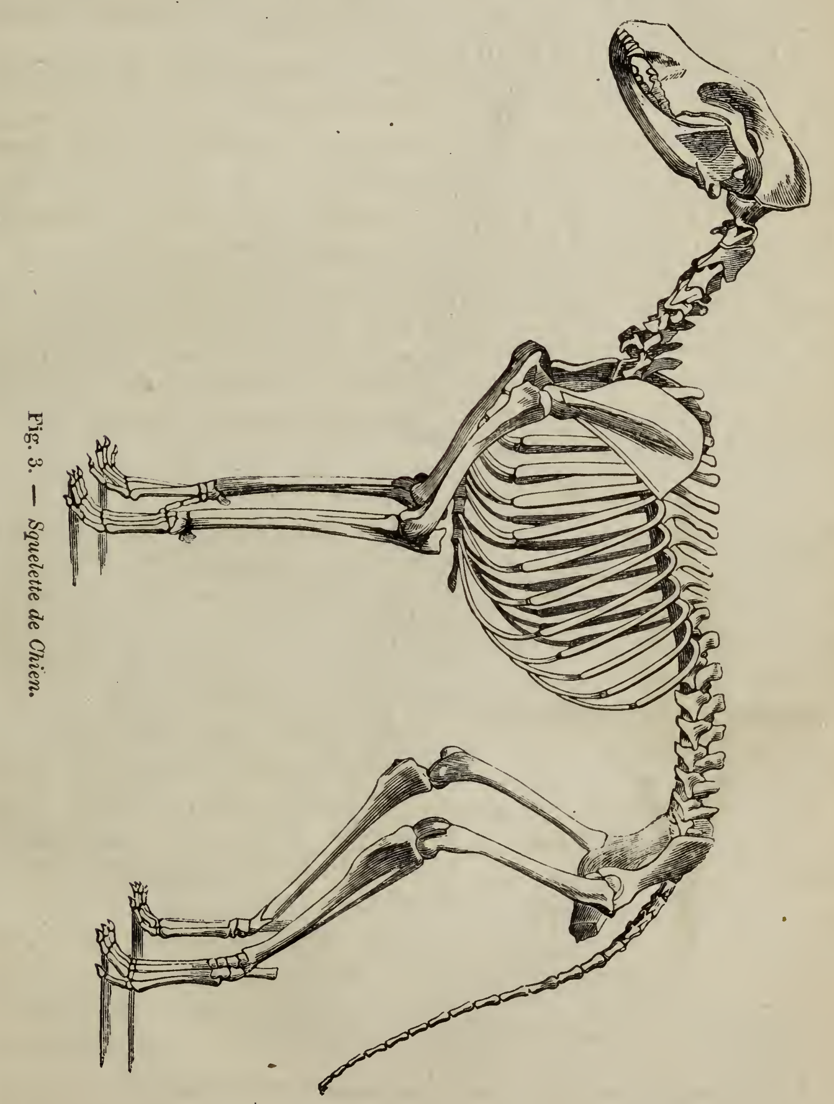


Fig. 3. — *Squelette de Chien.*

Les os sont des corps opaques, blanchâtres, constitués par une matière organique, nommée *osséine*, que l'ébullition dans l'eau transforme en gélatine, et par une matière inorganique ou terreuse, qui renferme des carbonates de chaux et de magnésie, du phosphate tribasique de chaux, du phosphate de magnésie, du fluorure de calcium, du chlorure de sodium etc. La substance osseuse se présente sous deux états : *compacte, spongieux* (fig. 2) : la première sorte constitue la surface externe de tous les os; les os courts et les extrémités des os longs sont surtout formés par la seconde. Les tissus compacte et spongieux sont d'ailleurs composés des mêmes éléments. Les os sont toujours enveloppés par une membrane fibreuse, blanche et résistante, appelée *périoste.*

Le périoste manque sur les cartilages d'incrustation, ainsi qu'aux points où s'attachent les tendons et les ligaments.

A l'origine, le squelette est formé soit de cartilage, soit de tissu conjonctif; plus tard, les sels propres à l'os se déposent sur une multitude de points, les corpuscules osseux s'accroissent, s'unissent et donnent à chaque os sa dureté et sa physionomie propres.

Le squelette des Vertébrés inférieurs ne s'ossifie pas; ainsi, chez quelques Poissons il reste cartilagineux ou simplement fibreux et la corde dorsale est persistante. Mais, le plus souvent, la corde dorsale se segmente en un certain nombre de parties, qu'envahissent d'abord le cartilage et ensuite la substance osseuse. Chacun de ces segments devient une *vertèbre.*

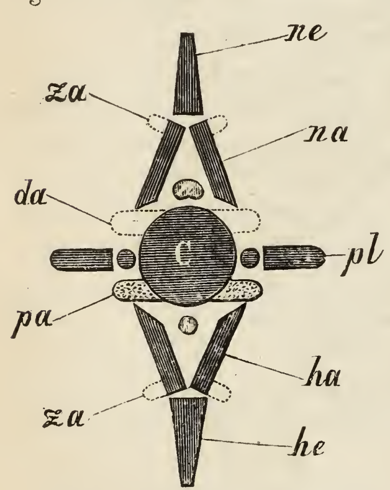


Fig. 4. — *Vertèbre typicale idéale,* d'après R. Owen.

La forme des vertèbres varie selon l'animal auquel elles appartiennent et selon la place qu'elles occupent. Si l'on fait abstraction de ces modifications, on peut dire qu'en général une vertèbre complète se compose des parties suivantes (fig. 4) :

1° Un corps, (*centrum*). (C).

2° Deux lames osseuses (*neurapophyses*) (*na*), qui s'unissent pour former un canal, dit *neural*, protecteur du système nerveux céphalorachidien (*n*).

3° Le canal neural est surmonté par un prolongement osseux (*ne*) (*neurépine*), appelé *apophyse épineuse.*

4° De chaque côté du centrum, au-dessous des neurapophyses,

1. *Parapophyse* (*pa*) ou apophyse transverse antérieure; *diapophyse* (*da*) ou apophyse transverse postérieure.

se trouve une apophyse (*pl*) plus ou moins allongée (*pleurapophyse*), tantôt soudée au centrum, tantôt articulée avec lui ou avec une ou deux *apophyses transverses*[1]. Chez les Vertébrés supérieurs, les pleurapophyses sont généralement longues, minces et servent à la protection des organes de la nutrition, surtout au thorax, où on les appelle *côtes vertébrales*.

5° Lorsque les pleurapophyses sont courtes, ou ankylosées, ou nulles, il naît parfois de la face inférieure du centrum deux lames (*ha*) (*hæmapophyses*), dont les extrémités restent libres et s'unissent en une sorte de V pour former un *arc* ou *canal hæmal*, protecteur de l'artère sacrée médiane. (*h*) Mais fréquemment (au thorax) les hæmapophyses se détachent du centrum, s'articulent à l'extrémité libre des pleurapophyses correspondantes et constituent ce qu'on a appelé des *côtes sternales*.

6° L'arc hæmal est parfois surmonté par un prolongement osseux (*he*) (*hæmépine*), tantôt saillant (bréchet des Oiseaux), tantôt plat (sternum de l'Homme).

7° Quelquefois, enfin, il existe aux bords antérieur et postérieur des neurapophyses, des apophyses articulaires ou *zygapophyses* (*za*).

L'ensemble des vertèbres constitue la *colonne vertébrale;* celle-ci forme l'axe du squelette, supporte la *tête* et donne attache aux *membres*.

La tête est souvent, non toujours, séparée du tronc par un rétrécissement nommé *cou;* elle se compose de deux portions : le *crâne* et la *face*. Cette dernière, en général beaucoup plus développée que le crâne, est principalement formée par la saillie des mâchoires, et porte d'ordinaire les yeux, les narines et la bouche. Le crâne peut être considéré comme une réunion de vertèbres dont les neurapophyses, extrêmement développées pour la protection de l'encéphale, sont unies entre elles d'une manière immobile par des sutures à bords ordinairement dentelés. Il s'articule à la colonne vertébrale par un ou deux condyles.

La colonne vertébrale se termine toujours par un prolongement caudal, soit rudimentaire et caché sous la peau, soit plus ou moins long, de grandeur et de force variables, arrondi ou conique, ou transformé en une nageoire puissante le plus souvent verticale (Poissons), quelquefois horizontale (Cétacés et Sirénides).

Le corps des vertébrés se compose d'ordinaire de trois parties, comme le squelette : la tête, le *tronc*, les membres.

Il est toujours enveloppé d'un tégument (*peau*) composé de deux couches distinctes : une interne (*derme*), formée de tissu conjonctif; une externe (*épiderme*), formée de cellules. La peau présente plusieurs sortes de glandes, des papilles, et produit les *poils*, les

ongles, les *plumes*; parfois elle s'ossifie plus ou moins et se change même en un dermatosquelette formé d'écailles, de plaques ou d'anneaux.

Le tronc se divise fréquemment en deux parties : une supérieure ou antérieure, qui renferme les poumons et le cœur; une inférieure ou postérieure, qui renferme l'estomac, les intestins avec leurs annexes et l'appareil reproducteur.

La forme des membres et leur constitution offrent de grandes variations; les uns sont disposés pour la marche ou le saut, d'autres pour le vol, d'autres pour la nage. Jamais on n'en trouve plus de quatre; quelquefois il n'en existe que deux, ou même ils manquent absolument.

Le système nerveux se compose de deux parties : 1° Une supra-vertébrale, qui préside aux fonctions de relation et est formée d'une portion centrale (*axe encéphalo-rachidien*), et d'une portion périphérique (*nerfs moteurs*, *nerfs sensitifs*); 2° une infra-vertébrale, constituée par des ganglions (*grand sympathique*), unis par des cordons nerveux, et desquels émanent les nerfs destinés aux organes de la vie végétative. Ces deux parties sont liées entre elles par des branches commissurales.

L'axe encéphalo-rachidien comprend l'*encéphale*, qui est logé dans le crâne, et la *moelle épinière*, qui est logée dans le canal des vertèbres.

Chez tous les Vertébrés, sauf l'Amphioxus, l'encéphale se compose du *cerveau*, des *lobes optiques* et du *cervelet*. Le cerveau est formé de deux hémisphères distincts ou réunis à leur base par une commissure nommée *corps calleux*. Les lobes optiques sont constitués par deux ganglions (*tubercules bijumeaux*), parfois divisés par une rainure transversale en quatre éminences, d'où leur nom de *tubercules quadrijumeaux*. Le cervelet se compose d'une portion médiane, tantôt isolée, tantôt pourvue de deux lobes latéraux. Chez les mammifères ces lobes acquièrent un développement plus considérable que le lobe médian et sont, chez les Placentaires, réunis par une commissure antéro-inférieure nommée *pont de varole*. Les parties constitutives de l'encéphale présentent des variations considérables dans leur grandeur relative; leur développement diminue par rapport à celui de la moelle épinière à mesure que l'on descend de l'Homme aux Vertébrés inférieurs. L'encéphale se continue avec la moelle épinière au moyen de la *moelle allongée*. L'axe encéphalo-rachidien est entouré par trois membranes : la *dure-mère*, l'*arachnoïde*, la *pie-mère*.

Les sens sont au nombre de cinq.

Le système digestif est complet; seulement l'anus s'ouvre parfois

dans un vestibule nommé *cloaque*, auquel aboutissent aussi les conduits des organes génitaux et urinaires. L'intestin est suspendu au squelette au moyen d'un mésentère. Les produits de la digestion sont transportés de l'intestin dans les veines par un système de vaisseaux dits *chylifères*. La partie antérieure du tube digestif est souvent en rapport avec l'appareil auditif par un canal nommé *trompe d'Eustache*. L'appareil olfactif, chez les Vertébrés pulmonés, se termine dans la bouche ou dans le pharynx, et communique fréquemment avec l'appareil de la vision par le *canal lacrymal ;* chez les vertébrés à respiration exclusivement branchiale, les narines sont d'ordinaire terminées en cul-de-sac.

La respiration s'effectue par des poumons ou par des branchies ; quelquefois poumons et branchies sont réunis sur le même animal. Chez tous les Vertébrés, l'appareil respiratoire communique avec la bouche ou avec le pharynx. Le tégument externe se continue sous forme de muqueuse à la surface interne des tubes digestif et respiratoire, et tapisse également les fosses nasales, le canal lacrymal et la trompe d'Eustache.

La circulation se fait au moyen d'*artères*, qui portent le sang à la périphérie, et de *veines*, qui portent le sang de la périphérie au *cœur*, organe central d'impulsion Ces deux sortes de vaisseaux communiquent par un système de vaisseaux très-petits, anastomosés entre eux et nommés *capillaires*. Sauf chez l'Amphioxus, où il existe un grand nombre d'organes contractiles, le cœur est un organe impair pourvu de deux, trois ou quatre cavités. Chez les Poissons il est exclusivement veineux ; chez les Reptiles et les Batraciens il est à la fois artériel et veineux; enfin chez les Mammifères, les Oiseaux et les Crocodiliens on peut le considérer comme formé d'un cœur artériel et d'un cœur veineux accolés. A l'exception de l'Amphioxus, les Vertébrés ont le sang coloré en rouge par des corpuscules discoïdes ou elliptiques, souvent pourvus d'un noyau central.

Les Vertébrés sont généralement unisexués; les organes reproducteurs sont d'ordinaire logés dans la cavité abdominale et communiquent le plus souvent avec l'extérieur à l'aide d'orifices spéciaux.

Les Mammifères, les Reptiles et quelques Oiseaux sont pourvus d'organes copulateurs; chez la plupart des Oiseaux et chez quelques Poissons la fécondation s'effectue par la coaptation des organes sexuels externes; enfin chez les Batraciens et presque tous les Poissons, le mâle féconde directement les œufs pondus par la femelle. Les animaux de cet embranchement sont ovipares ou ovovivipares, plus rarement vivipares.

Ils sont pourvus d'un certain nombre de glandes : foie, pancréas, rate, reins etc., dont nous étudierons la nature et les produits en

faisant l'histoire de chacune de leurs classes. Ces classes sont au nombre de six.

Tableau des Vertébrés.

Allantoïdiens. Respiration toujours pulmonaire et jamais branchiale.	Des organes de lactation.	Mâchoire inférieure articulée directement au crâne; une protubérance annulaire; l'articulation du crâne à la colonne vertébrale s'effectue par deux condyles	MAMMIFÈRES.
	Pas d'organe de lactation; pas de protubérance annulaire; mâchoire inférieure articulée au crâne par l'intermédiaire de un ou deux os; un seul condyle occipital	Circulation complète; cœur à quatre cavités; animaux à sang chaud et à corps couvert de plumes	OISEAUX.
		Cœur à trois cavités; circulation incomplète; sang froid; corps couvert d'écailles; (les Crocodiliens ont un cœur à quatre cavités, mais la partie antérieure du corps reçoit seule du sang artériel pur)	REPTILES.
Anallantoïdiens. Respiration branchiale permanente ou transitoire.	Un cœur; sang rouge; encéphale caractérisé par plusieurs renflements distincts. . , ...	Des poumons chez l'animal adulte; cœur à trois cavités; peau nue le plus souvent; presque toujours des métamorphoses dans le jeune âge; narines s'ouvrant dans la bouche; deux condyles occipitaux; branchies dans le jeune âge, rarement à l'âge adulte	BATRACIENS.
		Plus de poumons véritables; des branchies; cœur à deux cavités; peau généralement écailleuse; métamorphoses rares; narines le plus souvent en cul-de-sac; un seul condyle occipital; cavité branchiale ne communiquant pas avec la cavité viscérale.	POISSONS.
	Pas de cœur proprement dit; sang incolore; pas de renflements encéphaliques distincts; cavité branchiale communiquant avec la cavité viscérale.		BRANCHIOSTOMES.

MAMMIFÈRES.

Les Mammifères sont essentiellement caractérisés par la présence de *mamelles;* ils possèdent seuls des dents à plusieurs racines; leur peau est presque toujours couverte de poils.

Les poils se forment dans une capsule ovoïde, constituée par un refoulement de la peau, et communiquant à l'extérieur par une ouverture étroite qui laisse passer le poil. La face interne de la capsule est tapissée par une couche épidermique; elle présente inférieure-

ment une éminence tuberculeuse bulbiforme, qui paraît être une papille du derme, et qui reçoit des vaisseaux nourriciers et un nerf. Sur les côtés de la capsule se trouvent, en général, deux (rarement 1-3) glandes sébacées, qui s'ouvrent vers la jonction du follicule pileux avec le derme.

Les poils sont d'ordinaire composés : 1° d'un *épiderme* à cellules imbriquées ; 2° d'une *couche corticale* striée longitudinalement et constituée par des cellules longues, aplaties, très-dures et très-rigides ; 3° d'une *substance médullaire* formée de cellules arrondies ou polygonales, disposées suivant l'axe du poil. Ils se renflent inférieurement en un bulbe globuleux, qui embrasse la papille du derme déjà décrite. Ils peuvent être : cylindro-coniques, aplatis, lamelleux, formés de cornets emboîtés l'un dans l'autre etc. ; leur surface est lisse ou rude, parfois moniliforme ou même plumeuse ; selon leur grosseur, leur souplesse, leur rigidité, on les appelle : *duvet*, *bourre*, *poils*, *cheveux*, *crins*, *soies*, *piquants*.

Certains naturalistes considèrent les écailles des Pangolins, les plaques des Tatous, la corne du Rhinocéros comme formées de poils agglutinés. Selon M. Leydig, la corne du Rhinocéros est une production épidermique, et les plaques des Tatous sont des ossifications du derme. On doit aussi rapporter à l'épiderme les écailles caudales du Castor, du Rat musqué etc.

En général, les poils tombent à une certaine époque de l'année et sont remplacés par d'autres : ce phénomène est appelé *mue*.

Le squelette des Mammifères (fig. 5) présente des variations peu considérables, et se compose des mêmes éléments, plus ou moins modifiés, suivant l'habitat, le genre de nourriture etc.

La tête, chez l'adulte, présente toujours un petit nombre d'os répartis en deux régions : le crâne et la face.

Le développement du crâne, par rapport à celui de la face, est en relation directe avec l'intelligence. La dépression du crâne, la direction de plus en plus fuyante du front, la saillie plus grande des mâchoires et des fosses nasales, la position de plus en plus latérale des orbites, qui se confondent peu à peu avec les fosses temporales ; celle des condyles occipitaux, qui se portent en arrière et se placent à la face postérieure du crâne, de telle sorte que les mâchoires, d'abord perpendiculaires à la colonne vertébrale, lui deviennent parallèles, tels sont les signes caractéristiques de la dégradation intellectuelle.

Le crâne s'articule à la colonne vertébrale par deux condyles.

La mâchoire inférieure, formée de deux os généralement soudés en avant, s'articule directement au crâne par deux condyles saillants, dont la forme varie avec le régime de l'animal, et qui sont reçus

a, os frontal.
b, os pariétal.
c, orbite . . .
d, os temporal . . . . .
e, mâchoire inférieure .
f, vertèbres cervicales .
h, clavicule .
g, omoplate .

humérus. .

k, vertèbres lombaires .

l, os iliaque .
m, cubitus . .
n, radius. . .

o, os du carpe
p, os du métacarpe. . .
q, phalanges.

r, fémur. . . .

s, rotule . . .

t, tibia . . . .
u, péroné . .

v, tarse. . . .
x, métatarse.
y, phalanges.

Fig. 5. — *Squelette de l'homme.* (Photographié sur bois d'après nature.

dans une cavité de forme également variable, nommée *cavité glénoïde*. Ainsi, chez les Carnassiers, le condyle est élargi transversalement; la cavité glénoïde l'embrasse exactement et ne permet que des mouvements de verticalité. Chez les Rongeurs, les condyles et les cavités glénoïdes sont étroits, allongés d'avant en arrière, de telle sorte que la mâchoire inférieure ne peut effectuer que des mouvements de haut en bas et d'avant en arrière. Chez les Ruminants et autres herbivores, les condyles sont petits et arrondis, les cavités glénoïdes larges et peu profondes; la mâchoire peut se mouvoir de haut en bas et latéralement.

A cette disposition des surfaces articulaires se joignent une saillie du maxillaire inférieur, l'*apophyse coronoïde*, et des crêtes osseuses du crâne d'autant plus développées que la puissance de la mâchoire inférieure doit être plus grande. Enfin, chez les Carnassiers, dont les muscles temporaux sont très-puissants, l'apophyse zygomatique décrit un grand arc de cercle et donne à la tête cette forme élargie qui se voit chez les Félidés.

Quelques Mammifères ont la tête armée de cornes, qui tantôt sont des dépendances de la peau (Rhinocéros), tantôt sont dues à un prolongement du frontal. Les cornes sont nues ou bien recouvertes par la peau d'une manière permanente (Girafidés) ou temporaire (Cervidés). Ces dernières, connues sous le nom de *bois*, tombent et se renouvellent à une certaine époque de l'année. Vingt-quatre heures environ après la chute du bois, une mince pellicule recouvre la plaie; bientôt apparaît sur le frontal une sorte d'exostose, qui s'accroît rapidement, soulève la peau environnante et grandit avec elle jusqu'à ce que le nouveau bois ait acquis son complet développement. Alors il se forme à sa base un bourrelet osseux qui comprime les vaisseaux nourriciers, détermine leur oblitération et amène la mort et la chute de la peau. L'os mis à nu est frappé de nécrose et tombe.

Les cornes nues qui caractérisent la tribu des Bovidés se composent d'une cheville osseuse à croissance continue, généralement creusée de cavités en communication avec les sinus frontaux (excepté chez les Antilopes), et recouverte par une gaîne composée de cellules épithéliales régulièrement empilées, très-adhérentes entre elles, parfois même soudées en une substance homogène. Ce tissu *corné* se retrouve avec la même structure dans les ongles et dans les sabots.

Le tronc est essentiellement constitué par la colonne vertébrale, que l'on divise en cinq régions; *cervicale, dorsale*, *lombaire*, *sacrée, coccygienne* ou *caudale.*

Les vertèbres cervicales sont au nombre de 7, rarement de 6 (Lamantin), ou de 8 à 9 (Aï); leur longueur varie avec celle du cou.

Il existe généralement 12 à 14 vertèbres dorsales; on en trouve parfois davantage : 18 (Cheval) ou 20 (Éléphant des Indes). Elles donnent attache aux côtes et celles-ci s'unissent au moyen de cartilages (côtes sternales) à un os composé, le *sternum*, ordinairement plat, mais pourvu d'une crête médiane chez les Chéiroptères et chez les Taupes.

Les vertèbres lombaires n'ont pas de côtes correspondantes; leurs apophyses transverses prennent un grand développement. On en compte de 2 à 9, plus souvent 5 ou 7.

La région sacrée est formée de 3 à 5 vertèbres soudées en une seule pièce, qui sert de point d'appui aux membres inférieurs.

Enfin les vertèbres caudales ont une forme, un nombre, une mobilité très-variables; on en compte de 4 à 40, 50, 60; elles manquent chez les Roussettes. Rarement cachées sous la peau, elles constituent d'ordinaire un organe spécial, la *queue*, plus ou moins mobile, parfois préhensile (beaucoup de Cébins), ou servant de point d'appui (Kanguroos), ou disposé en une rame puissante (Cétacés) : c'est surtout chez ces derniers animaux que les hæmapophyses des vertèbres caudales se disposent en V.

Les faces articulaires du corps des vertèbres sont généralement planes; toutefois chez les Ruminants et les Solipèdes elles sont convexo-concaves.

Les membres sont au nombre de quatre; les Cétacés et les Sirénides n'en ont que deux. On les distingue en : *thoraciques* et *abdominaux*.

Les membres thoraciques se composent chacun d'un levier mobile et articulé, uni au squelette par la ceinture de l'épaule. Celle-ci est formée essentiellement par un os plat, l'*omoplate*, qui s'applique sur les côtes. Chez l'Homme, les Singes et quelques autres animaux, dont les membres thoraciques servent à la préhension, au vol, au fouissement, l'omoplate est maintenue par la *clavicule*. Celle-ci s'articule d'une part au sternum et de l'autre à une saillie de l'omoplate, saillie nommée *acromion*. Chez l'Ornithorhynque, les deux clavicules se soudent en un os en forme de T, tandis que l'omoplate elle-même s'allonge inférieurement jusqu'au sternum. Beaucoup de Rongeurs et la plupart des Carnassiers ont une clavicule incomplète; les Cétacés, les Ruminants, les Solipèdes, les Pachydermes etc. en sont dépourvus.

Le membre thoracique s'articule avec l'omoplate, qui présente, pour l'insertion de la *tête de l'humérus*, une cavité plus ou moins complète, nommée *cavité glénoïdale*. Il se compose du *bras*, de l'*avant-bras* et de la *main*. Le bras est constitué par l'*humérus*, l'avant-bras par le *radius* et le *cubitus*; celui-ci présente en arrière

un prolongement appelé *olécrâne;* chez les chauves-souris, le coude présente en outre une sorte de rotule brachiale. La main se compose de trois parties : le *carpe*, le *métacarpe*, les *doigts*. Le carpe est formé de 5 à 11 osselets disposés en deux rangées; le métacarpe offre tantôt 5 os distincts, longs ou courts, tantôt 4 os dont 2 styliformes, latéraux par rapport à une pièce médiane, appelée *canon*, formée par la soudure de deux os. Les doigts varient de 1 à 5; ils se composent de *phalanges*, généralement au nombre de trois, rarement plus nombreuses (Cétacés); le pouce n'en a d'ordinaire que deux, rarement une seule.

Les doigts sont le plus souvent pourvus d'*ongles*, tantôt situés à la face supérieure de leur extrémité, tantôt enveloppant presque en entier cette extrémité, tantôt enfin entourant complétement la dernière phalange : les ongles portent alors le nom de *sabots*.

Les membres abdominaux sont unis au squelette par la *ceinture du bassin*. Celui-ci est rudimentaire chez les Cétacés; chez tous les autres Mammifères il est constitué de chaque côté par trois os : *ilion*, *ischion*, *pubis*, qui se soudent de bonne heure, sauf chez les Monotrêmes. L'ilion s'unit au sacrum par une substance fibro-cartilagineuse, rarement par ankylose. Les deux moitiés du bassin s'unissent en avant par une soudure des pubis ou par un fibro-cartilage. Enfin, chez les Aplacentaires, sur les branches antérieures du pubis s'articulent deux os mobiles, *os marsupiaux*, que Owen et Laurent considèrent comme les tendons ossifiés des muscles grand obliques.

Les membres abdominaux se composent de la *cuisse*, de la *jambe* et du *pied*. La cuisse renferme un seul os, le *fémur*, fort ou grêle, long ou court, selon la nature de l'animal. La jambe présente deux os : l'un très-développé (*tibia*), l'autre faible ou même rudimentaire (*péroné*); à la face antérieure de l'articulation de la jambe à la cuisse (*genou*) se trouve un os sésamoïde, nommé *rotule*. Le pied se compose du *tarse*, du *métatarse* et des *doigts* ou *orteils*. Le tarse est formé par 4 à 9 os disposés sur deux rangées; le métatarse offre à peu près les mêmes variations que le métacarpe; il en est de même des orteils comparés aux doigts de la main; ils sont seulement parfois un peu plus grands que ces derniers.

Il existe à la partie antérieure du cou, au-dessous du maxillaire inférieur, un os nommé *hyoïde*, qui ne s'articule pas directement avec le squelette et qui se compose d'un *corps* plus ou moins développé, pourvu de deux paires de prolongements appelés *cornes de l'hyoïde*.

Le cerveau des Mammifères (fig. 6) est formé de deux hémisphères très-développés, unis entre eux inférieurement par un corps cal-

leux, sauf chez les Aplacentaires. Ces hémisphères se divisent en 2 ou 3 lobes, qui présentent à leur surface des circonvolutions

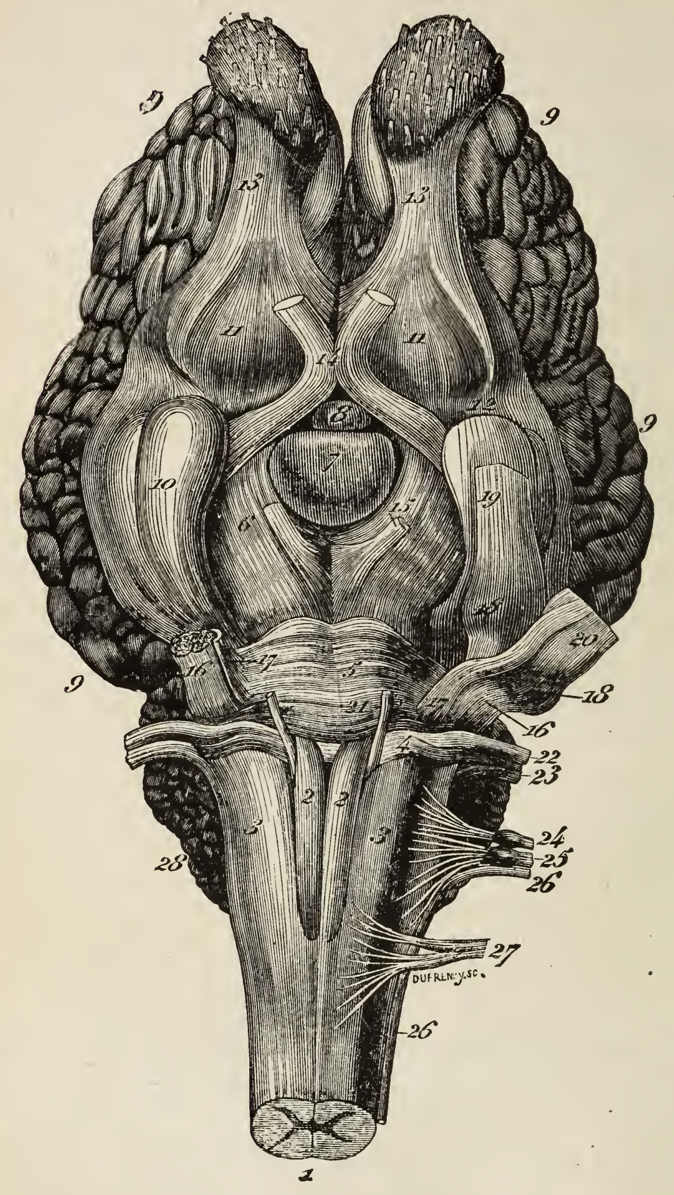


Fig. 6. — *Encéphale, face inférieure*, d'après Chauveau (*).

(*) 1) Extrémité postérieure du bulbe rachidien. — 2, 2) Pyramide du bulbe. — 3, 3) Faisceau latéral ou intermédiaire du bulbe. — 4) Bandelette transverse qui borne ce faisceau en avant. — 5) Protubérance annulaire. — 6, 6) Pédoncules cérébraux. — 7) Glande pituitaire. — 8) Tubercule cendré. — 9) Hémisphères cérébraux. — 10) Lobule mastoïde. — 11) Noyau extra-ventriculaire du corps strié, compris entre les deux

plus ou moins nombreuses, parfois presque nulles; leur développement paraît en rapport avec l'intelligence : tantôt ils atteignent à peine les tubercules quadrijumeaux, tantôt ils recouvrent et dépassent même le cervelet.

Les tubercules quadrijumeaux jouent un rôle moins important que dans le cerveau des Vertébrés inférieurs; ils sont nus ou recouverts par les hémisphères cérébraux.

Le cervelet est composé de trois lobes : un médian strié transversalement (*vermis*), deux latéraux d'autant plus développés que l'animal est d'ordre plus élevé, et qui sont réunis par la *protubérance annulaire* ou *pont de varole*, dont le développement est en rapport avec celui des lobes latéraux.

L'encéphale des Mammifères présente les caractères distinctifs suivants : 1° le cervelet offre *deux lobes latéraux* reliés par une *protubérance annulaire;* 2° au-dessous du corps calleux, au-dessus de la toile choroïdienne et des couches optiques, existe une commissure triangulaire nommée *voûte à trois piliers* (ou mieux *à quatre piliers*); 3° les corps bijumeaux sont *pleins* et divisés en *quatre tubercules* plus ou moins distincts, d'où leur nom de *quadrijumeaux:* chez les Oiseaux, les corps bijumeaux sont *creux*.

L'encéphale se continue par la *moelle allongée* avec la moelle épinière. Celle-ci a la forme d'une corde divisée en deux moitiés latérales et symétriques par deux sillons médians, l'un antérieur, l'autre postérieur; elle se renfle au niveau des nerfs qui se rendent aux membres. Sa longueur est variable; chez les Chéiroptères, le Hérisson et l'Échidné elle se termine vers le milieu de la région dorsale; chez les autres Mammifères elle se continue jusque dans la région sacrée, en s'amincissant et souvent en devenant filiforme. La moelle épinière donne naissance à une série double de nerfs; les nerfs postérieurs, dirigés en arrière, forment ce qu'on a appelé la *queue de cheval*, dont la grandeur est d'autant plus forte que la moelle est plus courte. Les nerfs spinaux naissent par deux racines: l'une antérieure, *motrice;* l'autre postérieure, *sensitive;* ces deux racines s'unissent bientôt pour former un nerf, à la fois moteur et sensitif, ou *mixte*.

Les sens sont au nombre de cinq.

Le nerf optique ne manque jamais; il est pourtant fort réduit chez

racines du lobe olfactif. — 12) Scissure de Sylvius. — 13, 13) Lobules olfactifs. — 14) Commissure des nerfs optiques. — 15) Troisième paire crânienne. — 16) Racine sensitive. — 17) Racine motrice de la cinquième paire. — 18) Ganglion de Gasser. — 19) Tronc commun au nerf maxillaire supérieur et au nerf ophthalmique. — 20) Origine du nerf maxillaire inférieur. — 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27) Sixième, septième, huitième, neuvième, dixième, onzième, douzième paires. — 28) Plexus choroïde du cervelet.

quelques Mammifères lucifuges. Les yeux (fig. 7) sont bien développés, rarement rudimentaires (Taupes, *Spalax typhlus*); parfois dirigés en avant (Homme, Singes), plus souvent latéraux. Ils sont logés dans la cavité orbitaire, qui est séparée de la fosse temporale par une cloison généralement fibreuse, rarement osseuse. Presque toujours ils présentent trois paupières : une *supérieure*, une *inférieure*, une *interne* ou *membrane nictitante*. Chez le *Spalax typhlus* la peau recouvre les yeux sans perdre les poils. A la partie supérieure interne de l'orbite existe presque toujours une *glande lacrymale*, dont le produit mouille la surface de l'œil et s'échappe par

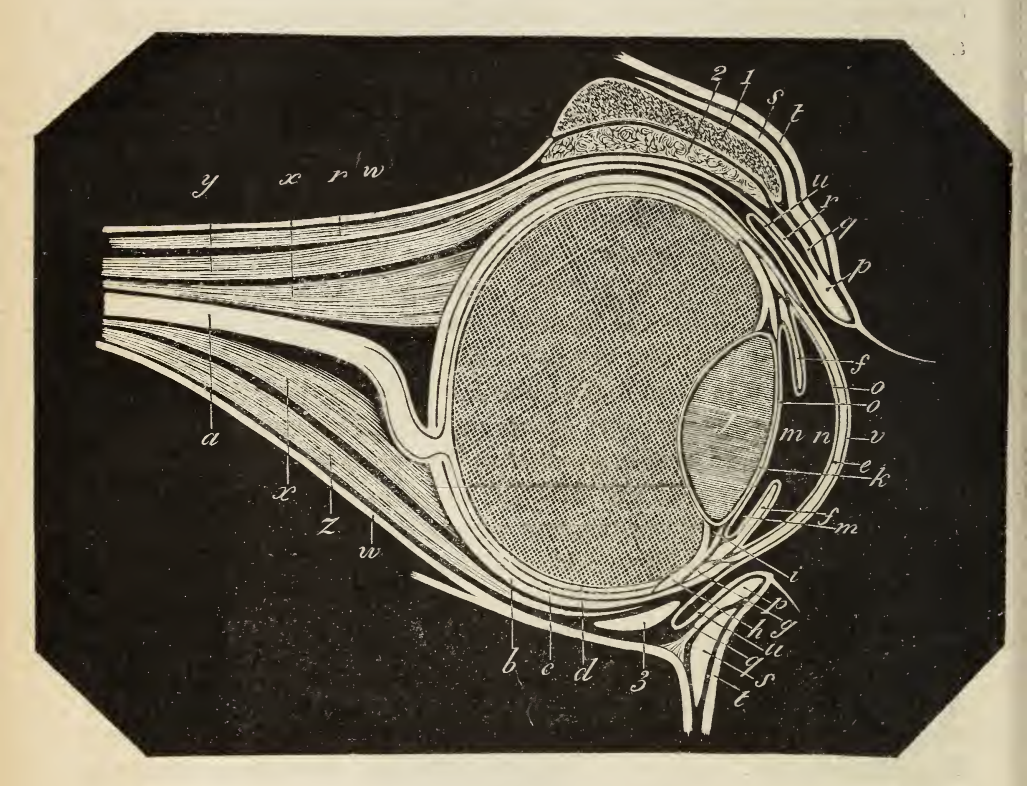


Fig. 7. — *Coupe antéro-postérieure de l'œil*, d'après Chauveau (*).

(*) *a*) Nerf optique. — *b*) Sclérotique. — *c*) Choroïde. — *d*) Rétine. — *e*) Cornée. — *f*) Iris. — *g, h*) Cercle et corps ciliaires, dépendances de la choroïde, dont ils ont été représentés isolés pour mieux indiquer leurs limites. — *i*) Insertion des procès ciliaires sur le cristallin. — *j*) Cristallin. — *k*) Capsule cristalline. — *l*) Corps vitré. — *m, n*) Chambres de l'humeur aqueuse. — *o*) Indication théorique de la membrane de l'humeur aqueuse. — *p*) Cartilage tarse. — *q*) Membrane fibreuse des paupières. — *r*) Muscle releveur de la paupière supérieure. — *s*) Orbiculaire des paupières. — *t*) Peau des paupières. — *u*) Conjonctive. — *v*) Lame épidermique qui représente cette lame sur la cornée. — *x*) Muscle droit postérieur. — *y*) Muscle droit supérieur ou *choanoïde*. — *z*) Muscle droit inférieur. — *w*) Gaîne fibreuse de l'orbite.

deux points lacrymaux, situés à l'angle interne de l'œil et qui communiquent avec les fosses nasales par le *canal lacrymal*.

Le globe de l'œil est presque sphérique. La sclérotique est très-épaisse chez les Cétacés souffleurs. La pupille, généralement ronde, est elliptique et horizontale chez quelques Ruminants et Pachydermes; elle peut se rétrécir en une fente verticale chez les Mammifères nocturnes.

Le cristallin est d'ordinaire aplati, rarement sphérique (Thalassothériens). Les Ruminants, les Phoques, les Dauphins et la plupart des Carnassiers présentent au fond de l'œil, sur la choroïde, une tache vivement colorée, d'un éclat métallique et qu'on appelle le *tapis*. Les muscles de l'œil sont les mêmes que chez l'Homme; il existe en outre quelquefois un muscle, dit *choanoïde*, qui embrasse le globe de l'œil comme un entonnoir, et double l'action des muscles droits.

L'appareil auditif se divise en trois régions : *externe*, *moyenne*, *interne*.

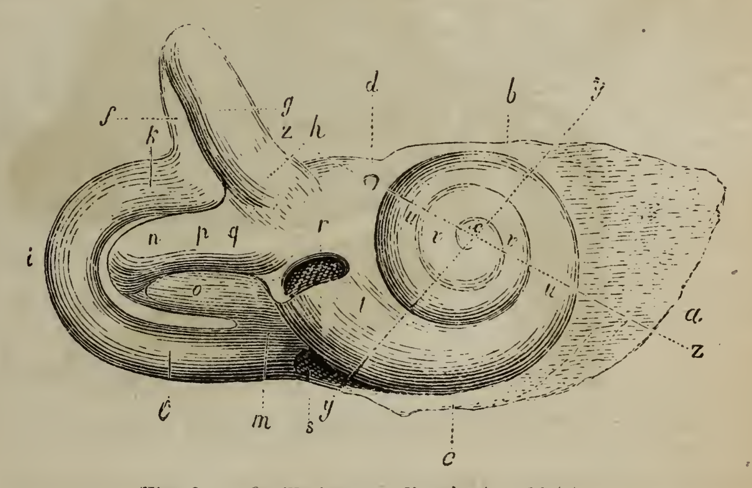


Fig. 8. — *Oreille interne*, d'après Arnold (*).

L'oreille externe manque chez beaucoup d'animaux aquatiques et fouisseurs; sa grandeur, sa forme, sa mobilité offrent beaucoup de variations; chez l'Ornithorhynque et la Musaraigne d'eau elle peut être fermée par une valvule mobile.

L'oreille moyenne consiste en une cavité fermée en dehors par la *membrane du tympan*, en dedans par les membranes des *fenêtres ovale* et *ronde;* elle communique avec l'arrière-bouche au moyen d'un tube cartilagineux, nommé *trompe d'Eustache*. Une

(*) *a*) Sommet du rocher. — *e*, *f*, *g*, *h*) Canal semi-circulaire supérieur. — *i*, *k*, *l*, *m*) Canal semi-circulaire postérieur. — *n*, *o*, *p*, *q*) Canal semi-circulaire externe. — *r*) Fenêtre ovale. — *s*) Fenêtre ronde. — *t*, *u*, *v*, *x*) Limaçon.

chaîne de 3 ou 4 osselets de forme variable existe entre la fenêtre ovale et le tympan.

L'oreille interne (fig. 8) possède toujours *trois canaux semi-circulaires*, qui s'ouvrent dans le *vestibule* par 4 ou 5 orifices. Le *limaçon* forme à peine un arc chez les Monotrèmes; il fait un tour et demi chez les Cétacés. Chez les autres Mammifères, le nombre de tours varie de 2 à 5. La cavité du limaçon est divisée par une cloison en deux rampes, dont l'une aboutit à la fenêtre ronde et l'autre au vestibule. Le nerf auditif est quelquefois très-volumineux.

L'appareil olfactif s'ouvre généralement à l'extrémité du museau;

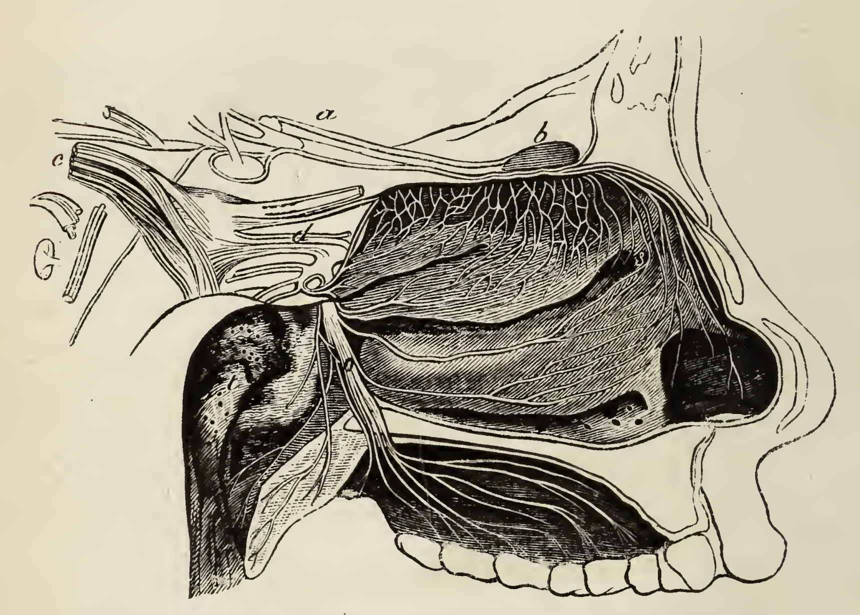


Fig. 9. — *Paroi externe des fosses nasales*, d'après de Sœmmering (*).

mais, chez les Cétacés souffleurs, les narines, appelées *évents*, sont situées à la partie supérieure de la tête. A l'intérieur des fosses nasales (fig. 9) se trouvent trois *cornets*, dont les replis sont d'autant plus nombreux que l'odorat est plus développé; en outre, les maxillaires supérieurs, les frontaux et le sphénoïde sont souvent creusés de cavités nommées *sinus*.

La paroi des fosses nasales, des sinus et des cornets est tapissée par une muqueuse, la *pituitaire*, garnie de cils vibratiles dans une grande partie de sa surface.

Beaucoup de Mammifères possèdent deux organes particuliers: les *canaux de Stenson* et les *organes de Jacobson*. Ces derniers sont

(*) *a*) Nerf olfactif. — *b*) Son bulbe. — *c*) Nerf de la 5e paire et ganglion de Gasser. — *t*) Orifice de la trompe d'Eustache.

des cæcums tubulaires cartilagineux, situés sur le plancher des fosses nasales; leur enveloppe est riche en vaisseaux et en nerfs. Ils sont pourvus d'une muqueuse et s'ouvrent dans le canal de Stenson correspondant, dont l'orifice est situé à la voûte palatine, derrière le bord alvéolaire de l'os intermaxillaire.

Le nerf olfactif présente de grandes variations : quelques Dauphins n'en ont pas; chez les Phoques, plusieurs Cétacés et les Singes supérieurs il est conformé comme chez l'Homme; chez la plupart des autres Mammifères il est creux, renflé et prend le nom de *lobe olfactif.*

Le nez a une forme variable; il se prolonge parfois en une sorte de trompe plus ou moins mobile et extensible, qui, chez l'Éléphant, constitue un organe de préhension et de tact et même une arme redoutable. La trompe de l'Éléphant est formée par un double tube, fermé supérieurement par une valvule que l'animal peut relever pour mettre les fosses nasales en communication avec le dehors. Sa face interne est revêtue d'une membrane fibreuse, à laquelle s'attachent un grand nombre de muscles tellement disposés que la trompe peut s'allonger, se raccourcir, se mouvoir dans tous les sens.

La sensation du goût réside principalement dans la *langue.* Celle-ci est molle, musculeuse, en général pourvue de papilles charnues ou épineuses; chez le Hérisson elle est munie antérieurement d'écailles très-dures. A sa base existent presque toujours des papilles, dites *calyciformes,* le plus souvent disposées en V, et dont le nombre varie de 1 à 12. Ces papilles semblent être les organes essentiels du goût.

La langue reçoit trois nerfs, dont un moteur : l'*hypoglosse*, et deux sensitifs : le *glossopharyngien* et le *lingual.*

La sensation du toucher s'effectue sur toute la surface du corps, mais certaines parties en sont plus plus spécialement douées; telles sont : chez l'Homme, la face interne de l'extrémité des doigts; les lèvres chez les Solipèdes et les Ruminants; les vibrisses chez les Carnassiers; le prolongement digitiforme qui termine la trompe de l'Éléphant; le boutoir, chez les Porcs et la Taupe etc.

Les organes du tact chez l'Homme et les Singes consistent surtout en des papilles nerveuses, dont l'intérieur renferme un noyau le plus souvent ovoïde, formé de tissu conjonctif rigide. A la surface de ces corpuscules rampent des filets nerveux qui se terminent en anse. Selon M. Leydig, le centre du corpuscule est de nature nerveuse, et leur enveloppe de tissu conjonctif est formée par le névrilemme. Chez d'autres animaux, les papilles nerveuses se rapprochent par leur forme des corpuscules de Pacini.

L'appareil digestif se compose de quatre parties distinctes : la *cavité buccale*, l'*œsophage,* l'*estomac*, les *intestins* (fig. 10).

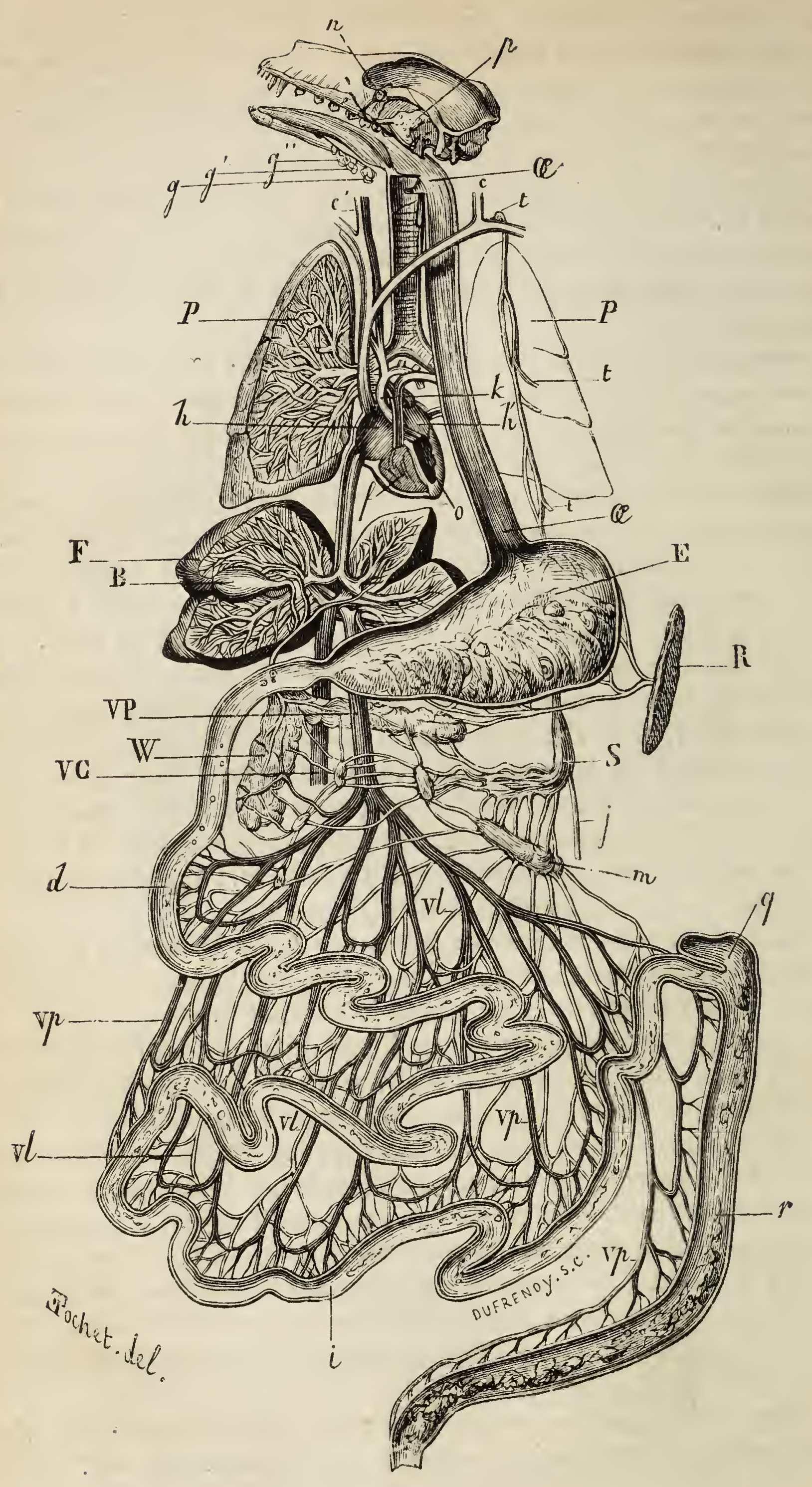


Fig. 10. — *Appareil digestif.* (*)

La cavité buccale est bornée antérieurement par deux lèvres mobiles, molles, extensibles, souvent préhensiles et destinées à retenir les aliments pendant la mastication. Elles manquent chez les Monotrèmes adultes. La plupart des Mammifères ont des *joues;* quelques-uns même possèdent des poches buccales internes ou *abajoues*, servant à emmagasiner les aliments. Les mâchoires sont généralement garnies de dents; toutefois les Fourmiliers, les Pangolins, les Échidnés et les Baleines en sont dépourvus, du moins à l'âge adulte. Chez les Baleines elles sont remplacées par des *fanons.*

L'Ornithorhynque a deux paires de dents cornées, formées de fibres creuses et fixées sur les gencives par une large surface; enfin le *Rythina* possède deux corps de même nature fixés, l'un à la voûte palatine, l'autre à la mâchoire inférieure.

Les dents (fig. 11) proprement dites sont toujours maxillaires ou prémaxillaires. Leur forme est variable; selon la position qu'elles

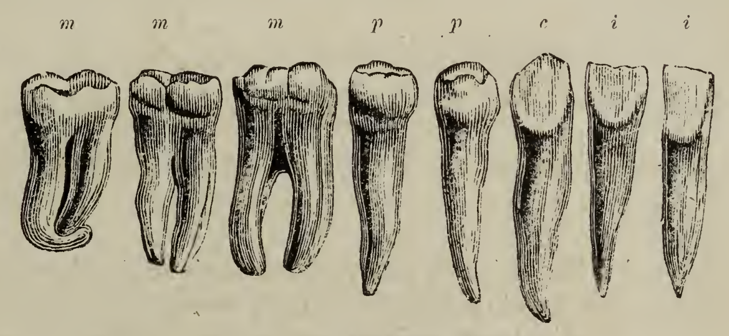


Fig. 11. — *Dentition de l'homme.*

occupent on appelle : *incisives* (*i*), celles qui sortent des os incisifs ou intermaxillaires; *canines* (*c*), celles qui naissent de l'extrémité antérieure du maxillaire supérieur; *mâchelières* (*p. m*), celles qui sont situées en arrière des canines. Les dents correspondantes de la mâchoire inférieure prennent les mêmes noms; l'on est convenu de nommer *canine inférieure*, celle qui se place immédiatement en avant de la canine supérieure pendant le rapprochement des mâchoires.

Les mâchelières ont été divisées : en *molaires* (*m*) qui sont permanentes et paraissent après la première dentition, *prémolaires* (*p*)

(*) *n*) Glande salivaire de Nuck. — *p*) Glande parotide. — *g*, *g'*, *g''*) Conduits salivaires et glandes sous-maxillaire et sub-linguale. — *Œ*) Œsophage. — *E*) Estomac. — *i*) Intestin. — *q*) Cæcum. — *r*) Gros intestin. — *Vp*) Veine porte — *F*) Foie. — *B*) Vésicule du fiel. — *Vc*) Veine cave inférieure. — *h*) Cœur droit. — *h'*) Cœur gauche. — *P*) Poumon. — *Vl*) Vaisseaux chylifères. — *S*) Réservoir de Pecquet. — *R*) Rate. — *tt*) Canal thoracique. — *m*) Ganglions mésentériques. — *W*) Pancréas. — *cc'*) Artères carotides. — *k*) Artère aorte. — *f*) Ventricule droit. — *o*) Ventricule gauche.

qui se développent à la place des mâchelières de la première dentition.

A l'exception des molaires, les dents tombent à une certaine époque chez la plupart des Mammifères ; chacune d'elles est remplacée par une autre qui se développe au-dessous de la première, et sort verticalement de la mâchoire Cependant les grandes incisives des Rongeurs sont permanentes.

La forme des dents, leur nombre absolu et relatif, leur disposition, constituent des caractères précieux pour la classification : les incisives manquent chez les Édentés, les canines chez les Rongeurs etc. Pour exprimer rapidement ces variations, on a établi des formules dans lesquelles chaque espèce de dent est représentée par la première lettre de son nom suivie d'un exposant, sous la forme d'une fraction, dont le numérateur exprime le nombre des dents de la mâchoire supérieure, et le dénominateur celui des dents de la mâchoire inférieure.

Ainsi la formule dentaire de l'Homme est : $I\frac{2-2}{2-2}\ C\frac{1-1}{1-1}\ P\frac{2-2}{2-2}\ M\frac{3-3}{3-3}$; celle du Bœuf est : $I\frac{0-0}{3-3}\ C\frac{0-0}{1-1}\ P\frac{3-3}{3-3}\ M\frac{3-3}{3-3}$. Ces formules peuvent s'écrire plus simplememt : $I\frac{2}{2}\ C\frac{1}{1}\ P\frac{2}{2}\ M\frac{3}{3}$; $I\frac{0}{3}\ C\frac{0}{1}\ P\frac{3}{3}$ $M\frac{3}{3}$.

Les dents des Mammifères sont presque toujours implantées dans des alvéoles distincts, et composées de trois parties : une extérieure, la *couronne;* une intra-alvéolaire simple ou multiple, la *racine;* la troisième, intermédiaire aux deux autres, est appelée *collet*. Les éléments constitutifs des dents sont de trois sortes : l'*ivoire* ou *dentine* (*d*), l'*émail* (*c*), le *cément* (*b*, fig. 12). Les dents peuvent être formées par ces trois éléments réunis, ou seulement par deux : l'ivoire et le cément. Elles présentent toujours une cavité (*a*) simple ou multiple, selon qu'il y a une ou plusieurs racines ; cette cavité renferme les restes non ossifiés de la papille dentaire et communique au dehors par un canal étroit dont l'orifice occupe la pointe de la racine.

Entre les mâchoires se place la langue, dont la base est attachée à l'appareil hyoïdien, et qui, très-mobile, parfois très-extensible, constitue souvent un organe de préhension des aliments solides et liquides.

A l'intérieur de la cavité buccale s'ouvrent les canaux excréteurs des *glandes salivaires*, dont le produit sert soit à engluer les aliments, soit à les dissoudre ou à les modifier chimiquement.

Ces glandes, rudimentaires ou nulles chez les Cétacés, très-réduites

chez les Phoques, sont généralement très-développées, surtout chez les Herbivores, et au nombre de trois paires : *parotides*, *sublinguales*, *sous-maxillaires*.

La muqueuse de la voûte palatine se prolonge postérieurement en un rideau transversal destiné à séparer la bouche des fosses nasales. Ce rideau (*voile du palais*) est garni de muscles qui peuvent l'élever ou l'abaisser ; chez les Cétacés souffleurs, l'Éléphant, le Cheval et le Chameau, il est disposé de façon à pouvoir embrasser le pourtour de la glotte.

L'arrière-bouche ou *pharynx* commence en arrière du voile du palais, et se continue avec l'œsophage ; elle présente l'ouverture des voies respiratoires et la terminaison des fosses nasales.

L'œsophage est à peu près cylindrique et situé en avant de la colonne vertébrale. Sa tunique musculaire est composée de fibres généralement lisses : les unes externes, longitudinales ; les autres internes, transversales. La muqueuse œsophagienne est plissée longitudinalement, tapissée d'un épithélium parvimenteux et garnie de papilles fines, parfois très-développées (Castor, Loutre . L'œsophage traverse les piliers du diaphragme et débouche dans l'estomac par un orifice nommé *cardia*, qui, chez le Cheval, est muni d'un sphincter.

Fig. 12. — *Coupe longitudinale d'une dent.*

L'estomac est le plus souvent simple ; chez quelques Rongeurs il est divisé en deux cavités ; il en a trois chez certains Primates et chez les Cétacés souffleurs ; enfin, chez les Ruminants il présente ordinairement quatre poches distinctes. L'estomac est toujours séparé de l'intestin par un bourrelet circulaire, nommé *pylore* ou *valvule pylorique*. La tunique musculaire de l'estomac est formée de fibres lisses, pâles, fusiformes, réunies en faisceaux qui sont disposés en trois couches. Sa muqueuse est garnie d'un épithélium columnaire producteur du mucus gastrique, et criblée d'ouvertures correspondant à des glandules placées dans son épaisseur.

Les plus importantes de ces glandules, nommées *follicules gastriques*, qu'elles soient simples ou composées, sont tapissées de cellules : les unes cylindriques, les autres arrondies ou polygonales. Celles-ci, appelées *cellules pepsiques*, sécrètent le *suc gastrique*.

Le suc gastrique contient de l'acide lactique libre, différents sels et surtout une substance organique azotée, visqueuse, liquide, appelée *pepsine, chymosine* et *gastérase*, qui, sous l'influence de l'acide lactique, détermine la liquéfaction des aliments azotés, et permet ainsi leur absorption ultérieure.

On a beaucoup préconisé dans ces derniers temps, comme propre à favoriser la digestion, une substance mal définie, très-altérable et qui paraît être un produit d'altération des principes azotés de parois stomacales.

Cette substance, improprement appelée *pepsine*, semble jouer le rôle d'un ferment au sein des liqueurs acides; elle désagrége et dissout la fibrine, et son ingestion dans l'estomac remédie à l'insuffisance du suc gastrique. On l'obtient en faisant digérer la muqueuse stomacale des Veaux ou des Porcs dans de l'eau à 3° C., et précipitant par l'acétate de plomb.

L'intestin s'étend de l'estomac à l'anus; il est généralement divisé en *intestin grêle* et en *gros intestin*. L'intestin grêle est cylindrique et de longueur variable suivant le régime; on le subdivise en *duodénum*, *jéjunum* et *iléon*. Au point où il s'abouche dans le gros intestin, se montre le plus souvent une sorte de valvule, dite *iléo-cæcale*. L'insertion de l'intestin grêle au gros intestin est fréquemment latérale; on appelle *cæcum* le cul-de-sac formé par la portion libre de ce dernier. La forme et la grandeur du cæcum sont très-variables : il est parfois rudimentaire ou même nul, ou bien formé de deux parties, une large et dilatée, l'autre grêle et vermiforme (*appendice cæcal*), ou bien encore tout entier élargi et pouvant même avoir une cavité plus grande que celle de l'estomac. Au delà du cæcum, le gros intestin prend les noms successifs de *colon* et de *rectum*.

La tunique musculaire de l'intestin est formée de deux plans de fibres lisses : les externes longitudinales, les internes transversales. Dans le gros intestin de quelques Mammifères, les fibres longitudinales sont disposées en trois bandes, entre lesquelles se produisent des boursoufflures des parois de l'intestin. Ces boursoufflures manquent chez les Carnassiers, les Ruminants et les Cétacés.

La tunique muqueuse présente des plis longitudinaux ou transversaux et des villosités, les unes cylindriques et digitiformes, mamelonnées ou coniques, les autres plus ou moins foliacées. Les villosités occupent toute l'étendue de l'intestin ou seulement une partie; elles ont un développement variable, et leur axe est occupé par une cavité constituant l'une des racines des vaisseaux chylifères. La paroi de la muqueuse est garnie de glandules, dont les plus importantes, connues sous le nom de *glandes de Lieberkühn* et de *glandes de Brunner*, sécrètent le suc intestinal.

L'anus est généralement constitué comme chez l'Homme. Mais chez quelques Rongeurs, le sphincter forme un anneau incomplet qui se confond avec les muscles de l'appareil génito-urinaire ; chez les Marsupiaux, l'anus et la terminaison de l'appareil génito-urinaire sont placés dans une poche fermée par un sphincter ; enfin les Monotrèmes ont un véritable cloaque.

Le foie présente de grandes variations, surtout relativememt à ses lobes, qui sont parfois très-nombreux. Les *canaux biliaires* se réunissent généralement en un tronc commun (*canal hépatique*), qui tantôt débouche directement dans le duodénum, tantôt s'unit par une ou plusieurs branches au canal (*cystique*) de la vésicule biliaire et prend, au-dessous de ce point, le nom de *canal cholédoque*.

La vésicule du fiel est une sorte de diverticulum du canal hépatique ; sa présence n'est pas constante.

Le *pancréas*, ou glande salivaire abdominale, est grisâtre ou un peu rosé, formé d'ampoules disposées en grappes accolées en lobules et en lobes. Ces derniers sont tantôt lâchement unis entre eux et plus ou moins disséminés, tantôt agrégés en un seul paquet ; leurs canaux excréteurs s'unissent en un petit nombre de troncs, qui se jettent directement dans le duodénum, ou bien se concentrent en un seul tronc qui souvent se joint à la portion terminale du canal cholédoque.

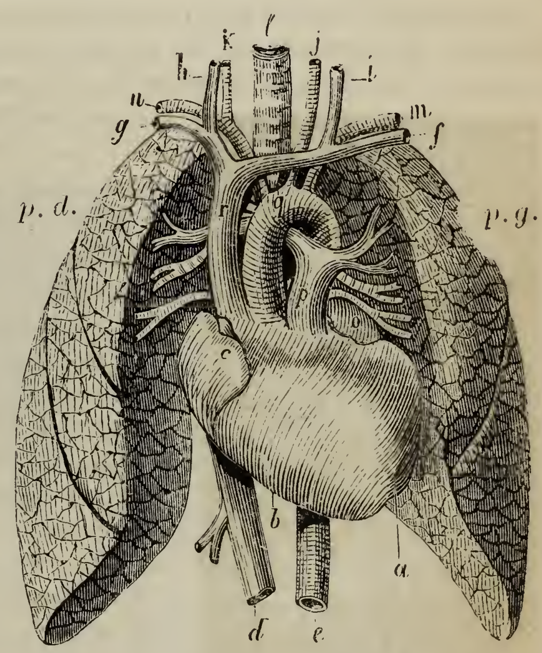


Fig. 13. — *Disposition respective des poumons et du cœur dans la cavité thoracique* (*).

Le respiration s'effectue par des poumons. Ceux-ci, toujours placés dans le thorax,

(*) *p, d*) Poumon droit. — *p, g*) Poumon gauche. — *l*) Trachée artère. — *c*) Oreillette droite. — *b*) Ventricule droit. — *a*) Ventricule gauche. — *o*) Oreillette gauche. — *r*) Veine cave supérieure. — *g, f*) Veines sous-clavières. — *h, i*) Jugulaires. — *q*) Crosse de l'aorte. — *j, k*) Artères carotides. — *m, n*) Artères sous-clavières. — *e*) Aorte descendante. — *p*) Artère pulmonaire. Les veines pulmonaires sont situées au-dessous et en arrière des divisions de l'artère pulmonaire. — Les poumons sont un peu écartés pour montrer le cœur et l'origine des gros vaisseaux.

sont entourés chacun par une membrane séreuse, la *plèvre*, qui tapisse la paroi thoracique et se réfléchit sur le poumon correspondant et sur le péricarde. Ils sont séparés de l'abdomen par une sorte de voûte musculo-aponévrotique, nommée *diaphragme.*

Les poumons (fig. 13) sont au nombre de deux, inégaux, entiers ou lobés; le droit est d'ordinaire plus grand que le gauche. Le tissu ou parenchyme pulmonaire est d'un gris rose, crépitant, spongieux, mou, élastique, divisé en *lobules* généralement polyédriques, subdivisés en *lobulins* ou *pulmonites.*

L'air arrive dans les poumons à l'aide d'un canal, la *trachée-artère*, qui s'ouvre dans le pharynx derrière la base de la langue par un orifice appelé *glotte.* La trachée-artère offre supérieurement une dilatation parfois considérable, le *larynx*, dont les parois sont soutenues par des cartilages et donnent attache à des replis musculeux, les *cordes vocales*, qui paraissent manquer seulement chez les Cétacés.

La longueur de la trachée est, en général, en rapport avec celle du cou; quelquefois elle se prolonge bien au delà de la base des poumons (Aï). Le plus souvent elle est bifurquée; mais elle se trifurque chez beaucoup de Ruminants, les Porcs, les Baleines etc. Chaque division, appelée *bronche*, se subdivise de plus en plus en pénétrant dans le poumon.

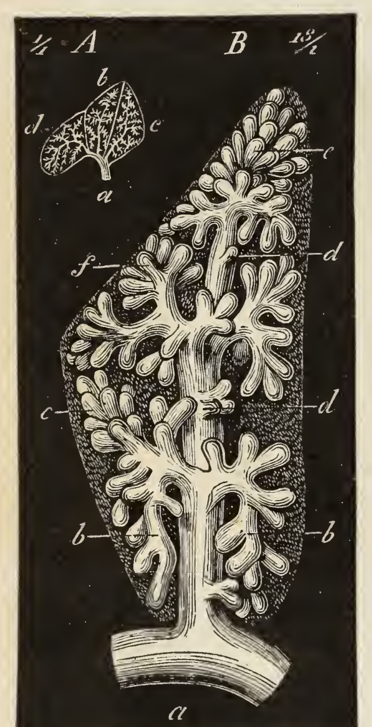


Fig. 14. — *Lobulin ou pulmonite.*

Les parois de la trachée et des bronches sont soutenues par des cerceaux cartilagineux, le plus souvent incomplets, dont la grandeur et l'étendue diminuent à mesure que se produit la division du tube aérifère, et qui finissent par disparaître lorsque les bronches n'ont plus qu'un demi-millimètre de diamètre.

La muqueuse des canaux respiratoires est revêtue d'un épithélium vibratile, qui est remplacé par de l'épithélium granulaire sur les parois des petites subdivisions terminales ou lobulins.

Les lobulins (fig. 14) sont donc constitués par la terminaison des bronches. Leur structure est à peu près semblable à celle d'un poumon entier de grenouille, comme nous le verrons plus tard. Ils consistent en un certain nombre de petits cæcums,

issus les uns des autres et groupés autour et à l'extrémité du canalicule respiratoire, dans lequel ils s'ouvrent. Ces sortes de cellules sont d'ordinaire pressées les unes contre les autres, polyédriques et séparées par des parois « hérissées de cloisons superposées en divers sens et réunies entre elles de manière à constituer des alvéoles à parois alvéolées » (Milne-Edwards). Les cellules d'un lobulin ne communiquent avec celles d'un autre que dans des cas pathologiques. Elles sont très-grandes chez les Fourmiliers, les Paresseux et les Tatous; très-petites, au contraire, chez les Rongeurs. Dans l'espèce humaine elles sont d'autant plus grandes que l'individu est plus âgé ; la femme les a plus petites que l'homme. Leur paroi est formée de tissu élastique et creusée d'un réseau capillaire serré.

La respiration est effectuée par les mouvements du diaphragme et l'action de divers muscles, qui, élevant ou abaissant les côtes ou le sternum, agrandissent ou diminuent la capacité du thorax; l'élasticité des poumons contribue à l'expiration. La fréquence des mouvements respiratoires varie avec l'âge, la taille, le travail musculaire, l'état de veille ou de sommeil, le degré d'excitation nerveuse. Chez les animaux hibernants, la respiration est à peu près nulle pendant la période léthargique.

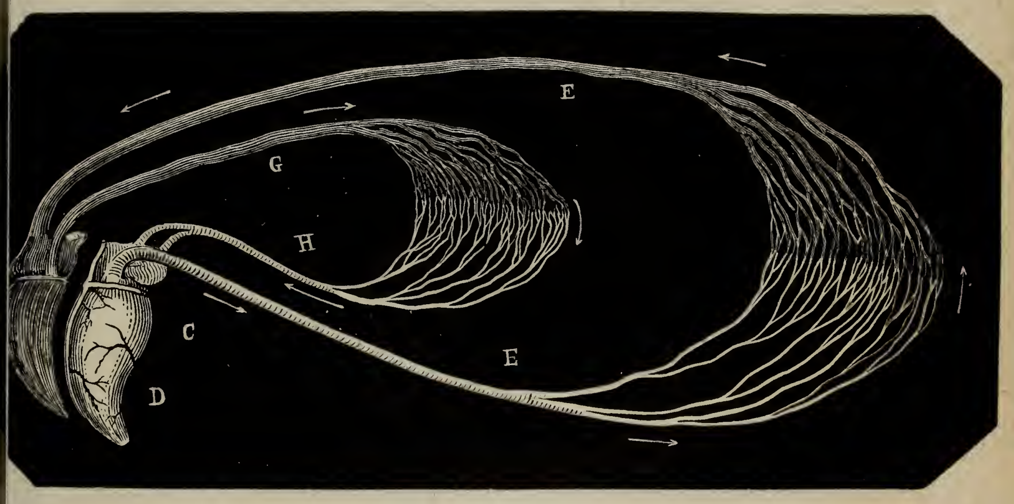


Fig. 15. — *Idée théorique du système circulatoire.*

La circulation est toujours double et complète; le sang est mis en mouvement par un cœur à quatre cavités. Le cœur est situé dans la cavité thoracique, entre les poumons, et entouré par une séreuse nommée *péricarde*. On peut le considérer comme formé par un cœur droit (A B) et par un cœur gauche (D C, fig. 15), séparés par une cloison longitudinale. Chaque cœur se compose de deux loges superposées : l'une (B C) (*oreillette*), située à la base, reçoit le sang de

la périphérie (E) ou des poumons (H); l'autre (A D) (*ventricule*), subconique, occupe le sommet, reçoit le sang de l'oreillette correspondante et le renvoie dans les poumons (G) ou à la périphérie (F).

Les oreillettes sont séparées des ventricules par une cloison membraneuse, transversale (*cloison auriculo-ventriculaire*), qui présente une ouverture en forme de fente, dont les bords se rapprochent exactement et sont soutenus par des fibres charnues ou tendineuses nées des parois du ventricule. Ces cloisons sont formées par un repli saillant de l'endocarde; leur ouverture est fendue en deux lèvres dans le cœur gauche (*valvule mitrale ou bicuspide*), et en trois lèvres dans le cœur droit (*valvule triglochine ou tricuspide*) [1].

Chez les Cétacés herbivores et surtout chez le Dugong, les deux cœurs sont presque distincts.

Chaque ventricule présente, pour la sortie du sang, un orifice pourvu de trois *valvules sigmoïdes*, formées chacune par un repli de l'endocarde, et dont la partie libre et flottante est semi-circulaire et concave. Ces valvules ont leur concavité tournée vers le vaisseau; pendant la systole ventriculaire, elles s'appliquent contre les parois de l'artère; mais lorsque celles-ci revenant sur elles-mêmes tendent à faire refluer le sang vers le cœur, les valvules se distendent, s'appliquent par leurs bords et ferment l'ouverture.

Chez quelques Ruminants il existe au sommet de la cloison interventriculaire un os simple ou double, qui tend à encadrer imparfaitement l'orifice aortique. Chez l'Homme et les autres Mammifères, cet os est représenté généralement par deux petits points cartilagineux.

Les parois ventriculaires sont épaisses, formées de fibres striées, et leur face interne est garnie de colonnes charnues, peu nombreuses chez le Mouton, le Bœuf et le Lapin, mais très-multipliées chez les autres Mammifères.

Les oreillettes ont des parois minces. La gauche est plus petite que la droite et les orifices des *veines pulmonaires* sont dépourvues de valvules. L'oreillette droite reçoit le sang veineux par une ou deux *veines caves antérieures*, par la *veine coronaire* et par la *veine cave postérieure*. L'embouchure de cette dernière est souvent pourvue d'une ou deux *valvules d'Eustache*, mais beaucoup de Mammifères en sont dépourvus. Il en est de même pour la *valvule de Thébésius*, que l'on trouve chez l'Homme à l'orifice de la veine coronaire.

Le vaisseau qui naît immédiatement du ventricule gauche est ap-

1. Chez l'Ornithorhynque, la valvule tricuspide est remplacée par une valvule en partie musculeuse, comme chez les Oiseaux; chez l'Echidné, elle est entièrement membraneuse.

pelé *aorte;* il est simple chez tous les Mammifères, et se recourbe à gauche pour se continuer en une *aorte descendante.* L'aorte présente des dilatations chez les Mammifères plongeurs; elle donne naissance à un grand nombre de vaisseaux, nommés *artères*, qui se divisent de plus en plus et portent le sang à la périphérie. Les artères sont composées de trois tuniques : une *interne*, fibreuse, continuation de l'endocarde; une *externe*, formée de tissu conjonctif dense et serré; une *moyenne*, épaisse, jaunâtre, très-élastique, à fibres circulaires mêlées de fibres musculaires lisses, dont le nombre augmente à mesure que diminue le calibre de l'artère.

Les vaisseaux qui conduisent le sang de la périphérie au cœur sont appelés *veines.* A l'exception des petites branches, les veines présentent en général de distance en distance des valvules assez semblables aux valvules sigmoïdes et qui empêchent le reflux du sang vers la périphérie.

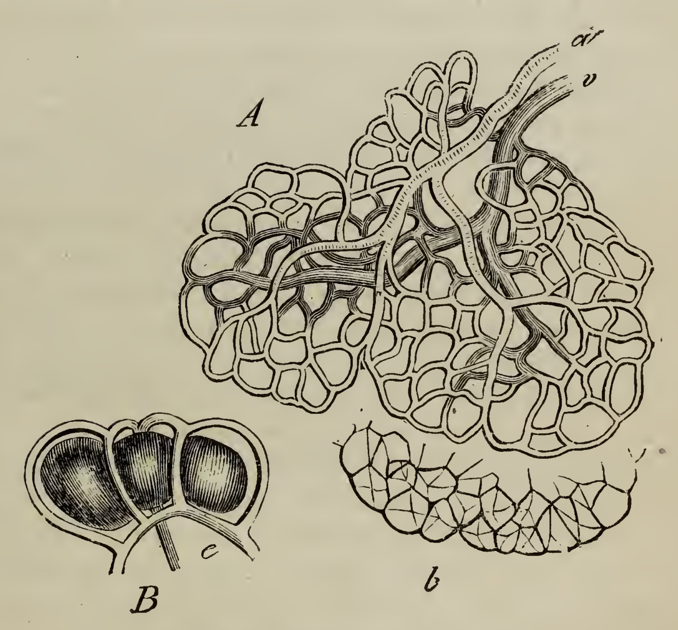


Fig. 16. — *Capillaires de la graisse.*

Les artères (a) se continuent avec les veines (v) au moyen de canaux très-déliés (fig. 16), plus ou moins anastomosés et formant des mailles d'autant plus étroites que l'organe qu'ils occupent possède une activité physiologique plus considérable. Les parois de ces vaisseaux, nommés *capillaires*, sont constituées par la tunique séreuse des artères, qui s'est transformée en une membrane hyaline, amorphe, lisse et très-ténue, tandis que les autres éléments ont disparu.

Quand les capillaires s'unissent en rameaux pour former les veines,

leurs parois se modifient en sens inverse; mais le tissu élastique à fibres circulaires manque presque complétement dans la tunique moyenne, qui est mince, d'un gris rougeâtre, et contient beaucoup de tissu conjonctif, avec des fibres musculaires et des couches de fibres élastiques disposées longitudinalement. La tunique externe ou conjonctive est souvent pourvue de fibres musculaires longitudinales.

Le sang des Mammifères est constitué par un liquide, nommé *plasma*, tenant en suspension plusieurs sortes de corpuscules, dont les plus importants, appelés *globules rouges* ou *hématiques*, sont en général discoïdes, rarement elliptiques (Caméliens) et toujours dépourvus, d'ailleurs, du nucléus qui caractérise les globules des Vertébrés ovipares.

On trouve aussi dans le sang, des *globules blancs* ou *plasmiques*, incolores, plus grands que les globules rouges et qui paraissent formés par une vésicule arrondie renfermant des corpuscules sphériques empâtés dans une matière gélatineuse contractile et rétractile, comme le sarcode des Rhizopodes. Aussi M. Lieberkühn les considère-t-il comme des Amibes parasites. Il existe d'ailleurs des globules analogues dans le sang de tous les Vertébrés et de beaucoup d'Invertébrés.

Le plasma est un liquide jaunâtre et transparent tenant en dissolution un grand nombre de substances protéiques, grasses, sucrées, salines etc. On peut extraire l'une de ces substances, nommée *fibrine*, en battant du sang frais avec des verges. La fibrine ainsi obtenue se présente sous forme de filaments irréguliers ou de grumeaux d'un blanc grisâtre, très-élastiques, que la dessiccation transforme en une matière dure, cassante et jaunâtre.

Lorsque le sang est sorti des vaisseaux et abandonné à lui-même, il se prend en une masse gélatineuse, qui se contracte peu à peu et finit par se séparer en deux portions, une liquide, peu colorée, appelée *sérum;* l'autre solide, opaque, rouge, de consistance gélatineuse, nommée *caillot*. Le caillot est produit par la *coagulation* spontanée de la fibrine; il doit sa couleur à la présence des corpuscules hématiques que la fibrine, en se coagulant, a emprisonnés dans ses mailles.

Les *reins* des Mammifères sont attachés à la paroi postérieure de l'abdomen, de chaque côté de la colonne vertébrale, entre les fausses côtes et le bassin. Ils sont lisses ou divisés en lobes plus ou moins nombreux; leur forme est généralement ovalaire, et leur bord interne pourvu d'une échancrure, nommée *hile*, par laquelle passent les vaisseaux sanguins et excréteurs.

Comme la structure des reins des Mammifères est à peu près

identique à celle des reins de l'Homme, nous la passerons sous silence.

Les *uretères* débouchent parfois à la partie antérieure de la *vessie*, plus souvent vers son tiers postérieur, rarement dans son *col* (quelques Marsupiaux) ou même au delà (Monotrèmes). La membrane musculeuse de la vessie se développe beaucoup chez les Carnassiers et forme d'épaisses colonnes saillantes.

Le canal de l'*urèthre* des Mammifères mâles s'unit aux voies génitales, et le canal commun ainsi constitué acquiert une grande longueur. Toutefois, chez les Monotrèmes, dont la verge est hypospadiée, le canal de l'urèthre s'ouvre dans le cloaque, à la base de la verge, par un pore situé au sommet d'une papille. L'orifice urinaire est alors en avant de l'orifice génital, en arrière duquel se trouve l'anus. Cette disposition s'observe également chez toutes les femelles des Mammifères, dont l'urèthre débouche soit dans un vestibule génito-urinaire, soit au sommet d'un tubercule situé au devant de l'orifice génital (Surmulot). Le vestibule génito-urinaire est généralement très-court; mais chez la Lapine, le Lama, le Tatou et les Marsupiaux il constitue un canal assez long, à l'extrémité interne duquel s'ouvre l'uretère. Enfin, chez les Marsupiaux et les Monotrèmes, les orifices génito-urinaires et l'anus se trouvent, comme nous l'avons dit, situés dans un cloaque.

Tous les Mammifères mâles possèdent deux *testicules* (fig. 17), placés tantôt dans la cavité abdominale, tantôt dans la région inguinale, sous la peau, tantôt enfin dans un *scrotum*. Dans ce dernier cas, les testicules rentrent fréquemment dans l'abdomen à l'époque du *rut*.

Ces organes sont ovales, allongés ou arrondis; chacun d'eux est entouré d'une tunique propre (*albuginée*) et d'une expansion du péritoine (*tunique vaginale*). Ils sont constitués essentiellement par des tubes très-fins, entortillés (*canaux séminifères*), disposés en lobules séparés par du tissu conjonctif. Ces tubes s'unissent en un réseau, duquel partent plusieurs canaux flexueux, qui forment une masse appliquée sur le testicule correspondant, et aboutissent à un canal excréteur (*canal déférent*). Celui-ci est contractile, souvent élargi à sa base, et présente sur son trajet une sorte de diverticulum glandulaire (*vésicule séminale*), qui manque chez les Monotrèmes, les Cétacés, les Rongeurs, beaucoup de Carnassiers et de Marsupiaux.

Au delà de la vésicule séminale, les canaux déférents, sous le nom de *canaux éjaculateurs*, traversent obliquement la *prostate*, organe glanduleux de forme variable, et s'ouvrent dans le canal de l'urèthre. Ce dernier se continue généralement à l'intérieur du *pénis*,

dont la forme, la longueur, la position présentent d'assez grandes différences selon les animaux.

Le *gland,* qui termine le pénis, est généralement simple; mais chez les Monotrèmes et presque tous les Marsupiaux il est plus ou moins

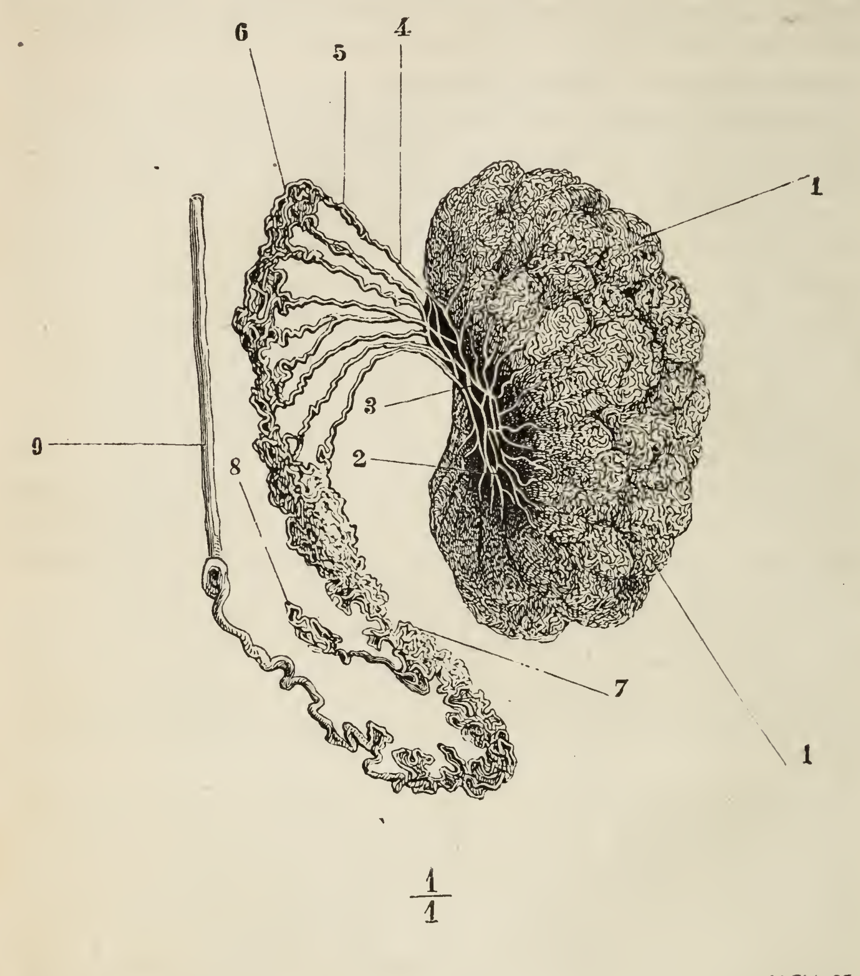


Fig. 17. — *Testicules et canaux séminifères,* d'après Beaunis et Bouchard (*).

divisé; enfin un certain nombre de Mammifères ont sa surface garnie d'épines, de soies, de petites écailles etc.

Le pénis est principalement formé par un tissu aréolaire, nommé *corps caverneux*, séparé d'ordinaire en deux moitiés par une cloison

(*) 1) Lobules testiculaires. — 2) Canalicules droits. — 3) Réseau de Haller. — 4) Partie rectiligne des canaux efférents. 5) Partie contournée des mêmes canaux et cônes vasculaires de Haller. — 6) Tête de l'épididyme. — 7) Canal de l'épididyme enroulé. — 8) Vaisseau aberrant. — 9) Canal déférent. — L'albuginée du testicule a été enlevée avec la séreuse, et les canaux séminifères isolés.

longitudinale et renferme souvent un os (*pénial*), qui, selon M. Leydig, provient de l'ossification du septum conjonctif des corps caverneux.

A l'intérieur des canaux séminifères naissent les cellules que l'on a nommées *œufs mâles*. Ces cellules, d'abord très-petites, grandissent rapidement, puis leur contenu se partage en 2, 4, 8 etc. cellules, au sein desquelles apparaissent les *spermatozoïdes* (fig. 18). Chez beaucoup de Mammifères, les parois de la cellule-mère se détruisent de bonne heure, les cellules-filles deviennent libres et les spermatozoïdes restent isolés au moment de l'éclosion. Chez d'autres, les cellules-mères persistent, tandis que les cellules-filles sont résorbées après la naissance des spermatozoïdes; ceux-ci se juxtaposent alors en un faisceau compacte, dont les éléments se dissocient après la résorption de la cellule-mère.

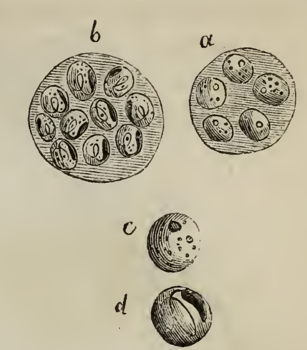


Fig. 18. — *Développement des spermatozoïdes du lapin*, d'après Kœlliker (*).

Les spermatozoïdes sont composés d'un renflement (*tête*) de forme variable, et d'un prolongement filiforme (*queue*) dont les mouvements déterminent la progression de l'*organite*. Celui-ci n'est point un animal; c'est un produit de l'organisme analogue à une cellule d'épithélium vibratile et jouissant, comme elle, temporairement de certaines propriétés dites animales. Les spermatozoïdes sont les éléments essentiels du sperme, dont la partie liquide est surtout fournie par les glandes ou follicules placés sur le trajet du canal éjecteur.

Les testicules n'ont pas d'ordinaire un fonctionnement continu; en général, les spermatozoïdes ne s'y forment que pendant une période spéciale appelée *rut*.

L'appareil sexuel femelle se compose de plusieurs parties.

L'*ovaire* est toujours double et symétrique, sauf chez les Monotrèmes, où le gauche est seul bien développé. Sa forme varie. Au sein du *stroma* qui le constitue, se montrent des cavités vésiculaires (*follicules de Graaf*), de grandeur variable selon l'animal, plus ou moins saillantes et qui peuvent rendre l'ovaire bosselé, ou même lui donner l'aspect d'une grappe (fig. 19).

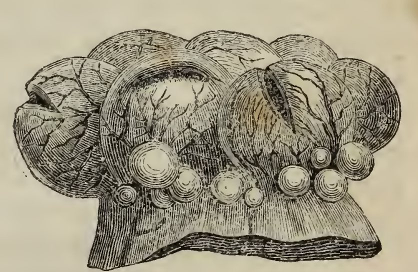


Fig. 19. — *Ovaire de Truie*, d'après Pouchet.

(*) *a*, *b*) Cellules-mères. — *c*, *d*) Cellules-filles.

Selon M. Pflüger, les follicules de Graaf naissent dans des tubes qui composent, à tout âge, l'ovaire des Mammifères. C'est à l'intérieur des follicules que se développent les *œufs* (fig. 20)

L'œuf est généralement très-petit et constitué par une *membrane vitelline* relativement épaisse, par le *vitellus*, la *vésicule germinative* et la *tache de Wagner*. Arrivé à maturité, il s'échappe de l'ovaire par rupture de la vésicule, tombe dans une dilatation (*pavillon*) de l'*oviducte* et arrive dans l'*utérus*.

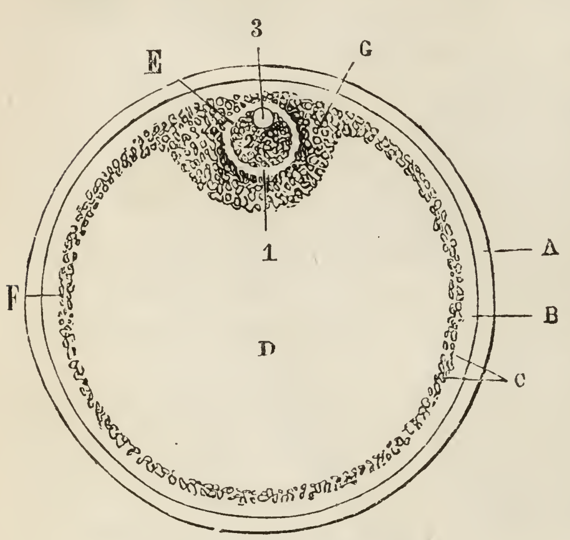


Fig. 20. — *Follicule de Graaf* (*).

La forme de l'utérus est variable. Il est double chez les Marsupiaux, la plupart des Rongeurs et chez l'Oryctérope : chaque utérus consiste alors en une dilatation inférieure de l'oviducte correspondant, et s'ouvre directement dans le *vagin* au moyen d'une papille. Chez d'autres Rongeurs, les deux oviductes s'unissent à leur base pour former un utérus à cornes très - développées, qui s'ouvre dans le vagin par un seul orifice. Presque tous les autres Mammifères ont les cornes utérines assez grandes pour que la duplicité primitive de l'utérus soit très-prononcée. Enfin, la plupart des Édentés, les Singes supérieurs et l'Homme ont une matrice simple.

Le vagin est plus ou moins long; nul chez les Monotrèmes, double et contourné en anse chez les Marsupiaux. Son orifice extérieur (*vulve*) est souvent limité par un étranglement circulaire ou par une valvule (*hymen*).

Le *clitoris* est d'ordinaire constitué comme un pénis en raccourci; quelquefois il est traversé par le canal de l'urèthre, et même parfois il renferme un os ou un cartilage comparables à l'os ou au cartilage du pénis.

Les Mammifères sont vivipares; les petits séjournent pendant un certain temps dans l'utérus ou dans l'oviducte, et y acquièrent un

(*) A) Couche externe de la capsule. — B) Couche interne. — C) Membrane granuleuse. — D) Liquide du follicule. — E) Ovule. — 1) Membrane vitelline. — 2) Vitellus. 3) Vésicule germinative, avec la tache de Wagner. — F) Corps granuleux. — G) Disque proligère.

développement plus ou moins complet. En général, l'embryon adhère à la paroi utérine au moyen d'un organe particulier nommé *placenta* (fig. 21). Celui-ci peut être *discoïde, zonaire* ou *diffus;* sa

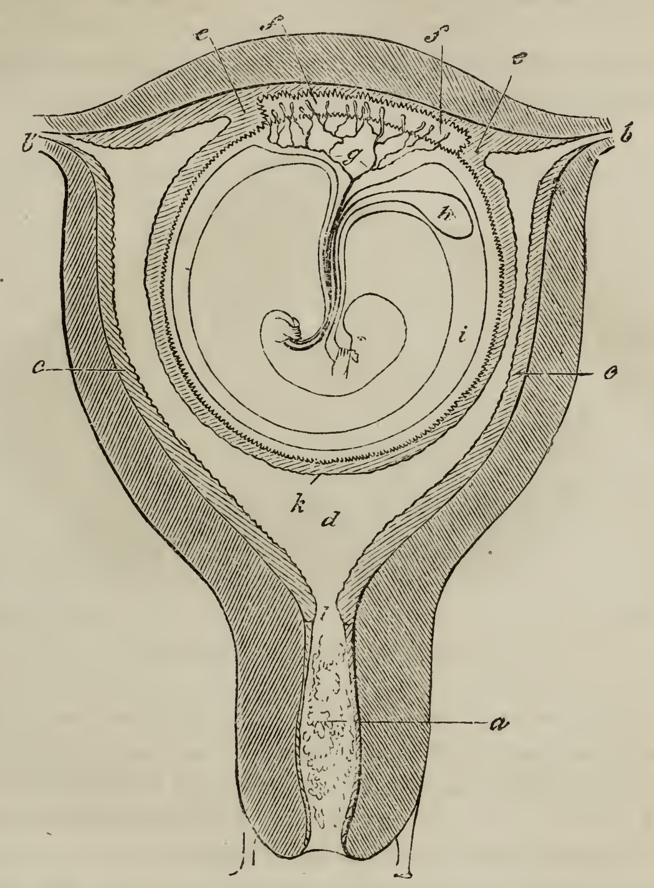


Fig. 21. — *Coupe verticale de l'utérus contenant un œuf développé*, d'après Müller (*).

face externe présente des saillies diversiformes, qui s'adaptent exactement dans des anfractuosités correspondantes de la face interne de l'utérus. Il n'y a pas de soudure entre les deux organes : c'est une simple contiguité.

Les Marsupiaux et les Monotrèmes sont privés de placenta pendant leur séjour utérin. Chez eux, la parturition s'effectue de bonne heure; mais la gestation interne est remplacée par une sorte de gestation

(*) *a*) Col utérin. — *b, b'*) Ouverture des trompes. — *c, c*) Caduque vraie. — *d*) Cavité utérine que l'œuf remplit presque entièrement. — *e, e'*) Points où la caduque se réfléchit. — *f*) Caduque secondaire. — *g*) Allantoïde. — *h*) Vésicule ombilicale. — *i*) Amnios. — *k*) Chorion.

extérieure, pendant laquelle le petit se greffe, pour ainsi dire, à la mamelle, qui d'ordinaire est située dans une poche des parois de l'abdomen.

A l'appareil de la reproduction se lie étroitement l'étude des *mamelles.* Sauf de rares exceptions, ces organes n'acquièrent leur complet développement que chez les femelles, et ne fournissent du *lait* qu'après la parturition.

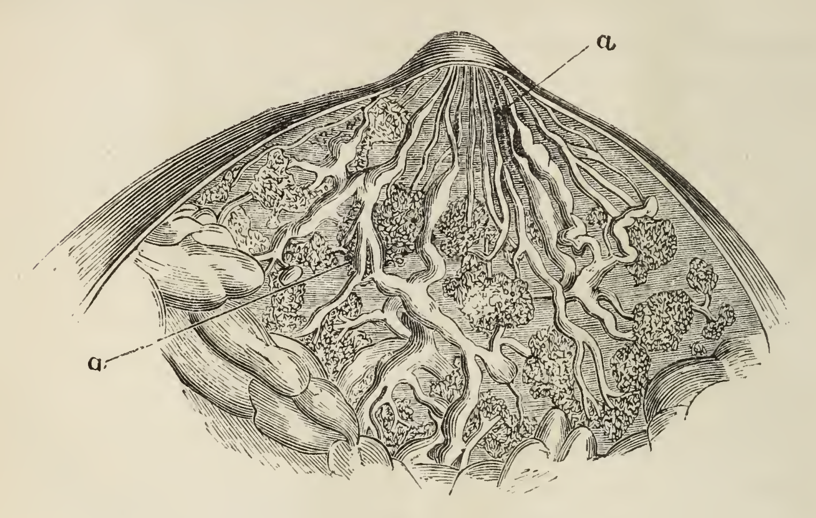


Fig. 22. — *Mamelle de Femme.*

Les mamelles se composent de la *glande* et du *mamelon* (fig. 22).

La glande mammaire est généralement constituée par une réunion de lobes et de lobules contenant une multitude d'*acini,* d'où naissent des tubes flexueux (*a*, *a*), extensibles, demi-transparents, nommés *vaisseaux galactophores :* ces canaux s'unissent en *un* ou *plusieurs* conduits qui viennent s'ouvrir à la surface du mamelon. Chez quelques



Fig. 23. — *Conduits lactifères de l'Ornithorhynque.*

Mammifères la glande mammaire est formée de cæcums très-développés, simples (Monotrèmes, fig. 23), ou ramifiés (Cétacés).

Le mamelon est d'ordinaire entouré à sa base d'un disque rugueux nommé *aréole;* il manque chez les Monotrèmes, et les tubes excréteurs s'ouvrent dans une sorte d'aréole qui fait saillie à la surface de la peau.

Chez les Cétacés, les Marsupiaux et les Monotrèmes, les mamelles sont recouvertes par un muscle cutané dont la contraction détermine la sortie du lait.

La position des mamelles est variable; elles peuvent être : pectorales, abdominales, pectorales et abdominales à la fois, inguinales; chez les Cétacés elles sont situées de chaque côté de la vulve; le Coïpou les a sur les flancs, et le Porc-Épic sur l'épaule. Leur nombre varie de 2 à 14; il paraît être en rapport avec celui des petits.

Le lait est un liquide blanc, jaunâtre ou bleuâtre, opaque, légèrement odorant, d'une saveur douce et sucrée. Sa densité moyenne est de 1,036; à sa sortie des mamelles, il est le plus ordinairement alcalin, souvent neutre, quelquefois un peu acide. Abandonné à lui-même, il se sépare en deux couches distinctes. La supérieure est formée par une substance légère, épaisse, blanche ou un peu jaunâtre, onctueuse et agréable au goût : c'est la *crême;* l'inférieure, plus fluide, plus dense, moins onctueuse, de couleur bleuâtre, est formée de toutes les matières constitutives du lait, sauf la crême, qu'elle retient d'ailleurs en petite quantité.

Le lait renferme tous les principes d'un aliment de premier ordre, et, comme on peut s'en assurer par le tableau ci-joint, les divers laits ne diffèrent que par les proportions de leurs éléments constitutifs. Voici, d'après M. Doyère, la composition des laits les plus communément usités :

LAITS DE :	JUMENT.	ANESSE.	VACHE.	CHÈVRE.	BREBIS.	FEMME.
Densité :	1,0346	1,0355	1,0324	1,0340	1,0409	1,0230
Beurre	0,55	1,50	3,20	4,40	7,50	3,80
Caséine.	0,78	0,60	3,00	3,50	4,00	0,34
Albumine	1,40	1,55	1,20	1,35	1,70	1,30
Sucre de lait . .	5,50	6,40	4,30	3,10	4,30	7,00
Sels.	0,40	0,32	0,70	0,35	0,90	0,18
Eau	91,37	89,63	87,60	87,30	81,60	87,38
Total.	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Les matières salines contenues dans le lait de Vache sont les sui-

vantes : phosphates de chaux, de magnésie, de potasse, de soude, de fer ; chlorures de potassium, de sodium ; soude libre.

Outre les éléments indiqués ci-dessus, MM. Millon et Commaille ont trouvé dans le lait un principe albuminoïde particulier que les acides ne précipitent pas, et qu'ils proposent d'appeler *lacto-protéine;* la lacto-protéine existerait dans le lait de Vache dans la proportion de trois millièmes environ.

Le *beurre* est l'élément essentiel de la crême; il existe dans le lait à l'état de globules en suspension. La caséine s'y trouve principalement à l'état de globules très-ténus; une partie seulement de cette matière est tenue en dissolution par les sels et l'alcali du lait.

L'albumine du lait paraît avoir plus d'analogie avec la sérine du sang qu'avec de l'albumine véritable. Le sucre de lait ou *lactine* est blanc, solide, cristallisable en prismes réguliers, soluble dans 5 à 6 parties d'eau ; son odeur est nulle, sa saveur sucrée ; les acides minéraux faibles le transforment en glucose.

Le lait écrêmé étant abandonné à lui-même, il s'y développe des acides lactique et acétique qui se combinent au caséum et le coagulent. Il reste un liquide vert jaunâtre, de saveur sucrée, qui renferme les sels du lait, le sucre, un peu de caséine et de la lacto-protéine : c'est le *petit-lait.* On obtient aussi le petit-lait en traitant, sous l'influence de la chaleur, le lait par la présure ou par les acides étendus.

Dans les villes, le lait de Vache est souvent écrêmé ou additionné d'eau. Plusieurs instruments et divers procédés ont été proposés pour déceler ces fraudes.

Le *lactodensimètre* de M. Quévenne (*galactomètre*, *pèse-lait*) est un aréomètre gradué de telle sorte qu'il marque 0° dans l'eau pure et 31° dans le lait pur. La densité du lait augmente quand on en retire la crême, et diminue quand on y ajoute de l'eau. Le lactodensimètre marquera donc plus de 31° dans le premier cas, et moins de 31° dans le second. Toutefois, en ajoutant de la gomme, du sucre etc., au lait additionné d'eau, on peut lui rendre la densité qu'il a perdue ; d'autre part on peut ramener à sa densité normale le lait écrêmé, en y versant une quantité convenable d'eau.

Dans ces deux cas, le galactomètre donne de fausses indications, et l'on devrait accepter comme excellent un lait doublement falsifié. Cet instrument doit être rejeté ; son inventeur lui-même en a proposé un autre qu'il a nommé *crémomètre.*

Le crémomètre est une éprouvette divisée en 100 parties, dans laquelle on laisse séjourner le lait pendant 12 heures : la crême montée à la surface doit occuper 11 à 12 divisions. Ce procédé est trop lent.

Le *battage du lait* est encore un procédé long et peu précis.

Le *lactobutyromètre* de M. E. Marchand permet de doser rapidement le beurre du lait. Il consiste en un tube fermé par l'un de ses bouts et divisé, à l'aide de traits marqués L, E, A, en trois parties d'une capacité de 10 cc. chacune. Les 3/10 de la division supérieure sont divisés en centièmes, et cette graduation se prolonge un peu au-dessus du trait A. On agite avec soin le lait à essayer, on en met dans le tube d'essai jusqu'au trait L, et on y ajoute une goutte de soude caustique liquide; on verse par dessus de l'éther *pur et sec* jusqu'au trait E, on mélange les deux liquides, et l'on achève de remplir le tube jusqu'au trait A avec de l'alcool à 90° centésimaux. Les liquides sont mélangés avec soin, puis le tube est mis dans un bain-marie chauffé à 40° environ. Le beurre se sépare et forme une couche supérieure qui n'augmente plus après 10 minutes environ; on compte le nombre de divisions centimétriques qu'il occupe, *en opérant la lecture de bas en haut et s'arrêtant au niveau inférieur du ménisque concave qui surmonte la colonne huileuse*. On obtient le poids p du beurre contenu dans le lait en multipliant par 2,33 le nombre n de divisions observées et ajoutant au produit 12,60, poids du beurre retenu en dissolution dans le mélange d'alcool et d'éther: $p = 12{,}60$ gr. $+ n$ div. $\times$ 2,33.

Le *lactoscope* de M. Donné est fondé sur l'opacité que les globules butyreux communiquent au lait; cet instrument n'est pas usité; il donne une indication rapide, mais incertaine, en ce sens que la caséine en suspension dans le lait concourt également à son opacité.

Les divers procédés ci-dessus ont pour but la détermination de la quantité de beurre. Mais cette quantité peut varier avec la nourriture de l'animal, la distance plus ou moins grande de l'étable à la prairie, la richesse de la prairie elle-même, etc.

Entre tous les principes du lait, la lactine est celui dont la proportion est la plus constante; aussi M. Poggiale a-t-il proposé d'apprécier la qualité du lait en dosant la lactine. Ce procédé, facile et expéditif, est basé sur la propriété que possède la lactine de réduire la liqueur cupro-potassique.

Il consiste à porter à l'ébullition 20 cc. de liqueur de Fehling récente, et, au moyen d'une burette graduée en dixièmes de centimètres cubes, d'y verser goutte à goutte du petit-lait récemment préparé. Comme 20 cc. de liqueur sont réduits par 136 milligr. de lactine et par 96 milligr. de glucose, il est facile de déterminer la richesse du lait. Si donc il a fallu n cc. de petit-lait pour réduire les 20 cc. de liqueur, la proportion suivante donnera la quantité de sucre contenu dans un litre de petit-lait:

$$n^{cc} : 0 \text{ gr.}, 136 :: 1000 : x \text{ ou } x = \frac{0{,}136 \times 1000}{n^{cc}}$$

M. Poggiale a trouvé que cette quantité est de 56,6. Comme, d'après cet auteur, 1000 gr. de lait fournissent 923 gr. de petit-lait, il est facile de déterminer la quantité du sucre contenu dans le lait.

M. Rosenthal a proposé d'agir directement avec le lait sur la liqueur de Fehling ; ce procédé est plus simple, mais moins précis.

Si le lait avait été additionné de glucose, il faudrait moins de petit-lait pour réduire les 20 cc. de la liqueur d'épreuve; il serait donc facile de découvrir la sophistication.

Les autres falsifications du lait sont moins fréquentes que l'addition d'eau ou la soustraction de crême, qu'elles ont d'ailleurs pour but de masquer. Ainsi l'on remplace l'eau simple par des décoctions de riz, de son etc.; on y ajoute de la farine, de la gomme, du jaune d'œuf etc.; les matières féculentes sont décélées par l'iode; la gomme donne au lait une viscosité anormale etc.

On s'est beaucoup préoccupé des moyens de conserver le lait. Voici ceux qui paraissent les meilleurs :

1° On ajoute 75 à 80 gr. de sucre par litre de lait et on concentre le liquide à la vapeur, en l'agitant sans cesse, jusqu'à ce qu'il soit réduit au cinquième de son volume; puis on le verse dans des boîtes de fer-blanc que l'on traite par la méthode d'Appert.

2° On charge le lait d'acide carbonique, comme on le fait dans la fabrication de l'eau de Selters artificielle.

3° On met le lait dans un vase muni d'un tube d'étain, et on le chauffe au bain-marie pendant trois quarts-d'heure pour en expulser l'air, puis on ferme le tube avec une tenaille.

Peut-être suffirait-il de l'introduire dans des vases munis d'un tube recourbé et de le chauffer jusqu'à 110° pendant quelques minutes.

Les usages alimentaires du lait sont bien connus ; on le prescrit parfois exclusivement dans les affections organiques du tube digestif, lorsqu'on veut éviter autant que possible la production des matières fécales et l'irritation déterminée par leur arrêt ou même leur présence dans le tube intestinal. Le petit-lait est assez souvent donné comme rafraîchissant; à dose un peu élevée, il devient laxatif.

Les Mammifères fournissent un certain nombre de substances utilisées en médecine; nous étudierons ces substances en même temps que les animaux dont on les retire.

Les Mammifères peuvent être divisés en quinze ordres.

Tableau des Mammifères.

- **PLACENTAIRES.** Un corps calleux. Pas d'os marsupiaux.
  - Membres appropriés à la locomotion terrestre. GÉOTHÉRIENS.
    - Ongles insérés à la face supérieure des doigts. ONGUICULÉS. Dents :
      - de trois sortes. (Le Chéiromys seul en a deux sortes.) Placenta :
        - discoïde. .
          - Doigts libres . . .
            - Pouce généralement opposable . . . . . . PRIMATES.
            - Pouce non opposable INSECTIVORES.
          - Doigts des membres antérieurs très-longs, sauf le pouce, et sous-tendant une membrane aliforme . . . . CHÉIROPTÈRES.
        - zonaire . . | Pouce non opposable . . . . CARNIVORES.
      - de deux sortes : incisives et molaires ; pas de canines ; placenta discoïde . . RONGEURS.
      - d'une ou rarement de deux sortes : canines et molaires ; pas d'incisives ; extrémité des doigts presque entièrement enveloppée par les ongles ; placenta diffus . . . . EDENTÉS.*
    - Ongles en forme de sabots et embrassant complétement l'extrémité des doigts. ONGULÉS. (Placenta diffus.)
      - Cinq doigts aux membres antérieurs ; une trompe . . . . PROBOSCIDIENS.
      - Moins de cinq doigts apparents (de quatre à un) ; estomac simple ou composé. . . .
        - non disposé pour la rumination . .
          - Un seul doigt. . . . . SOLIPÈDES.
          - Trois ou quatre doigts PACHYDERMES.
        - disposé pour la rumination . . . . RUMINANTS.
  - Membres appropriés à la locomotion aquatique. THALASSOTHÉRIENS. Membres :
    - Quatre ; les postérieurs transformés en rames ; queue courte ; placenta zonaire . . . . PHOQUES.
    - Deux ; les postérieurs manquent ; queue élargie transversalement ; placenta diffus. Mamelles :
      - pectorales ; dents de deux sortes ou nulles ; molaires à couronne plate ; pas d'évent . . . . SIRÉNIDES.
      - inguinales ; dents coniques, aiguës, quelquefois remplacées par des fanons ; un évent . . . . CÉTACÉS.
- **APLACENTAIRES.** Corps calleux rudimentaire ou nul. Des os marsupiaux.
  - Utérus double ; gestation imparfaite ; dents de deux sortes au moins. Animaux vivipares . . . . MARSUPIAUX.
  - Pas d'utérus ; gestation parfaite s'effectuant dans l'oviducte ; dents cornées ou nulles. Animaux ovovivipares pourvus d'un cloaque analogue à celui des oiseaux. . . . . MONOTRÈMES.

* Par la nature de leur placenta et le grand développement de leurs ongles, ces animaux forment le passage des Onguiculés aux Ongulés, et pourraient constituer, sous le nom d'*Ongulo-Onguiculés*, l'une des grandes divisions des Placentaires Géothériens.

Primates. — Homme.

Les naturalistes de l'époque actuelle sont divisés relativement à la place de l'Homme. Quelques-uns en font un règne à part : le *règne humain*. I. Geoffroy Saint-Hilaire disait : la plante *vit*, l'animal *vit* et *sent*; l'Homme *vit*, *sent* et *pense*. Le caractère essentiel du règne humain serait donc la *pensée*.

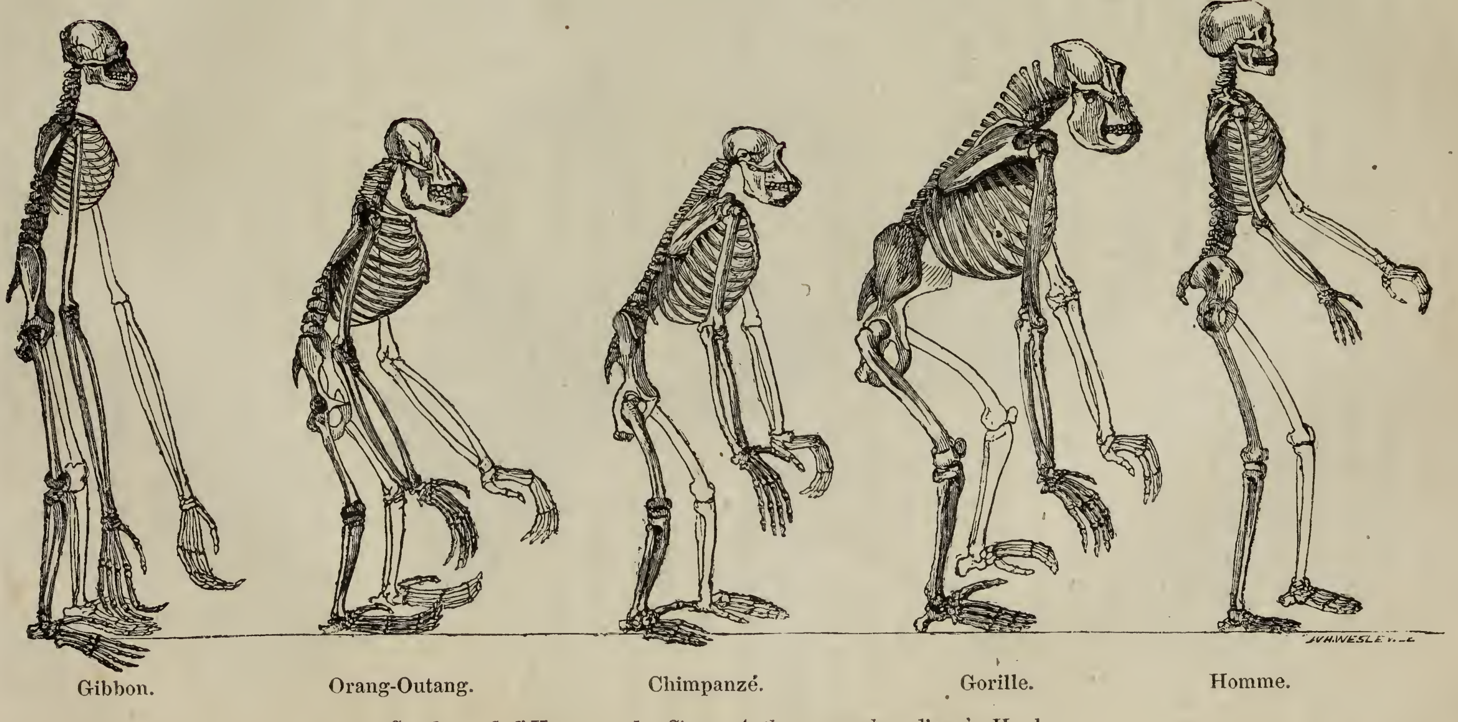
Mais est-il bien démontré qu'à l'Homme seul est dévolue cette propriété? On ne peut se refuser à admettre que, chez un certain nombre d'animaux, il se produise parfois une sorte de *délibération* de laquelle résultent des mouvements. Ces mouvements ne sont pas de ceux qu'on peut appeler *instinctifs;* l'animal les exécute sous l'influence d'une *perception* spéciale actuelle ou ancienne; ils changent avec la nature de la perception. Si donc l'animal se souvient, s'il délibère, on ne peut lui refuser la pensée et avec elle l'intelligence. Que, sous ce rapport, l'Homme civilisé soit de beaucoup supérieur aux autres animaux, cela est incontestable. Mais, faire de cette qualité purement psychique un caractère d'ordre aussi élevé, nous semble une erreur scientifique, et nous dirons, avec M. Vulpian, que c'est là *le dernier terme de l'admiration de l'Homme pour l'Homme.*

Au point de vue zoologique, l'Homme est un Mammifère de l'ordre des Primates, construit pour la station verticale, et séparé des Singes Anthropomorphes par des caractères de valeur souvent moindre que ceux qui séparent les Anthropomorphes des Singes inférieurs.

Blumenbach a dit : *situs erectus*, *manus duæ*, *pedes bini*.

La station verticale est propre à l'homme; les Singes Anthropomorphes, dans leur attitude normale, reposent à la fois sur les membres antérieurs et postérieurs; leur pied s'attache à la jambe plus obliquement que chez l'Homme; ils peuvent se dresser, mais non conserver cette attitude; dans ce cas, d'ailleurs, le Singe s'appuie sur le bord externe du pied et non sur la plante, comme l'Homme.

I. Geoffroy Saint-Hilaire définit la main : « *une extrémité pourvue* « *de doigts allongés profondément divisés, très-mobiles, très-flexibles*, « *et par suite susceptibles de saisir* (*au moins par l'opposition des* « *doigts à la paume*). » La préhension par la main s'exerce : par l'opposition des doigts à la paume, par celle du pouce à la paume et aux autres doigts. Telle est la véritable main au point de vue de la fonction. Or beaucoup de Singes ont les pouces antérieurs rudimentaires ou presque nuls, et constamment d'ailleurs l'extrémité postérieure est la mieux conformée pour la préhension. La main des Singes serait donc surtout aux pieds. Si pourtant l'on s'en tient à la structure anatomique, que le pouce soit opposable ou non, développé



Squelettes de l'Homme et des Singes Anthropomorphes, d'après Huxley.

ou rudimentaire, la main des Singes est exactement comparable à celle de l'Homme.

Il en est de même du pied. Le pouce postérieur peut être plus détaché, susceptible de mouvements plus étendus; mais, comme l'a démontré M. le professeur Huxley, la forme, le nombre, l'arrangement des os du tarse, la présence d'un long péronier, d'un court extenseur et d'un court fléchisseur des doigts caractérisent le pied du Singe aussi bien que celui de l'Homme. Ainsi les Singes ont une *main* et un *pied;* pied prenant, si l'on veut, mais pied véritable.

Nudus et inermis (Blumenbach). — La peau de l'Homme est couverte d'un poil fin, très-court, disséminé sur le corps; mais ici il ne s'agit que d'une différence du plus au moins. L'Homme a des cheveux, de la barbe, des poils sur la poitrine, sous les aisselles, au pubis, à la face interne des cuisses. Chez les Singes il existe parfois une sorte de chevelure, de la barbe; mais le dos est plus velu que la poitrine; les aisselles, le pubis, la face interne des cuisses sont nus; les poils du bras et de l'avant-bras ont la même direction que chez l'Homme. Enfin l'Homme et les Singes présentent, sous l'influence du froid, cet aspect de la peau connu sous le nom de *chair de poule.*

La formule dentaire de l'Homme $\left(\mathbf{I}\frac{2}{2}\ \mathbf{C}\frac{1}{1}\ \mathbf{P}\frac{2}{2}\ \mathbf{M}\frac{3}{3}\right)$ se retrouve chez les Singes de l'ancien monde; mais les dents de l'Homme sont égales, disposées en série continue, opposées les unes aux autres; aussi Linné a-t-il pu dire: *dentes æquales utrinque reliquis approximati.* Les canines des Singes, au contraire, sont saillantes, s'entre-croisent, et chacune d'elles est reçue dans un intervalle ou *barre* de la rangée opposée.

Le crâne du Singe diffère de celui de l'Homme par plusieurs caractères (fig. 24, 25, 26) : les mâchoires sont plus saillantes, les incisives plus inclinées; le front est très-fuyant chez l'adulte, plus saillant au milieu que sur les côtés: ce qui est inverse chez l'Homme. La procidence des mâchoires entraîne l'effacement progressif du menton, le transport du trou occipital de plus en plus en arrière, la saillie de la crête occipitale et des apophyses épineuses des vertèbres cervicales. L'aponévrose occipito-cervicale de l'Homme devient peu à peu le ligament cervical des quadrupèdes; enfin l'énorme développement des muscles moteurs de la mâchoire inférieure amène la largeur plus grande des arcades zygomatiques, et la production sur le crâne d'une crête médiane antéro-postérieure.

Les autres portions du squelette des Singes Anthropomorphes se rapprochent davantage des parties correspondantes du squelette de

l'Homme : les membres antérieurs sont plus longs, les postérieurs plus courts ; le bassin est moins large que chez l'Homme. Il existe 13 vertèbres dorsales chez le Gorille, le Chimpanzé, la plupart des Gibbons, 12 seulement chez l'Orang-Outang ; les Gibbons seuls ont 5 lombaires. Les os incisifs, chez le Chimpanzé, aussi bien que chez l'Homme, ont une existence fugitive et se soudent aux maxillaires.

Quand on compare le cerveau des Singes Anthropomorphes à celui de l'Homme, les différences sont aussi peu considérables. Selon M. Gratiolet, le scissure parallèle est moins large et moins profonde

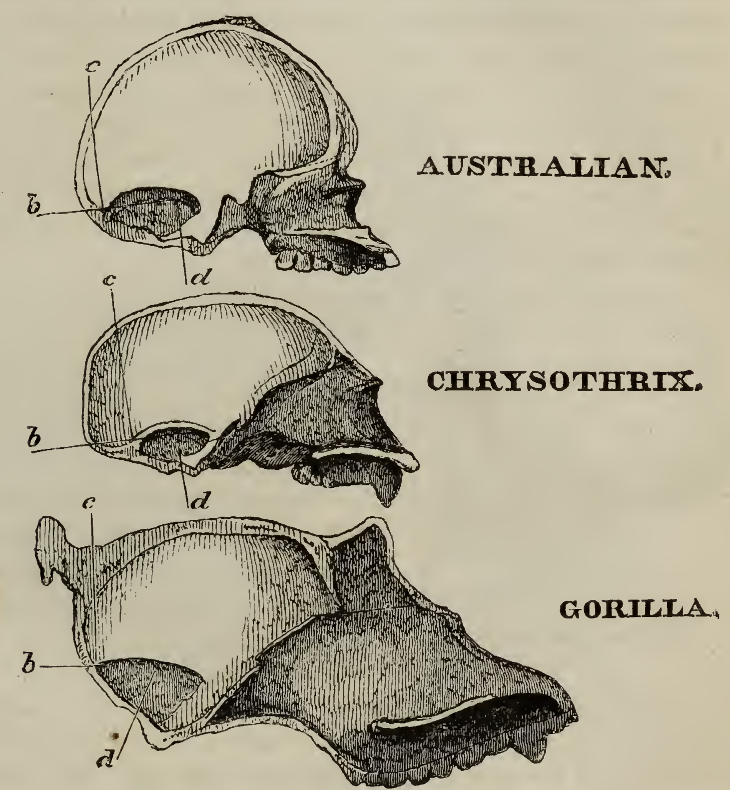


Fig. 24, 25, 26, d'après Huxley (*).

chez l'Homme que chez le Singe ; le troisième pli de passage entre le lobe pariétal et le lobe occipital est superficiel chez l'Homme, tandis que, chez les Singes, il est caché sous l'opercule du lobe occipital ; pendant la période du développement, les circonvolutions temporo-sphénoïdales se montrent les premières chez le Singe ; le lobe

(*) Section du crâne de l'Australien, du Chrysothrix et du Gorille. Cette section est pratiquée de telle sorte que, dans chaque figure, la cavité crânienne présente la même longueur ; l'importance variable des os de la face se trouve ainsi mise en évidence.

b) Ligne de démarcation du cerveau et du cervelet. — *c*) Ligne indiquant de combien le cerveau recouvre le cervelet. — *d*) Axe du trou occipital.

frontal se forme ensuite ; chez l'Homme, le lobe frontal apparaît avant les circonvolutions temporales. Chez les Singes et chez l'Homme les lobes olfactifs sont rudimentaires, le lobe médian du cervelet est relativement petit ; les hémisphères cérébraux des Anthropomorphes recouvrent les lobes olfactifs et le cervelet (voir fig. 24, 25, 26, *b*, *c*, *d*.).

Le développement du crâne est généralement en raison directe de la grandeur de l'encéphale et en raison inverse de celle de la face. En comparant les animaux à l'Homme, on a reconnu que l'intelligence est d'autant moins développée que le front est plus fuyant, le crâne plus étroit et plus déprimé, la face plus saillante. Le rapport qui existe entre le volume du crâne et celui de la face est donné par la mesure de l'*angle facial*, proposée par Camper. On détermine cet angle en tirant, par le trou auditif et le plancher des fosses nasales, une ligne sur laquelle on abaisse une autre ligne qui passe par le point le plus saillant du front et par l'extrémité de la mâchoire supérieure (fig. 27).

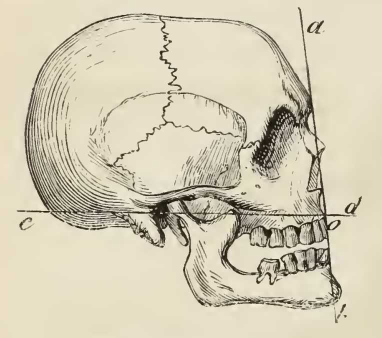


Fig. 27. — *Angle facial.*

L'angle facial est, chez l'Européen, de 80° à 85° ; de 75° chez le Chinois ; de 70° chez le Nègre, et même de 64° chez les Makoias. Chez les Singes il varie de 65° à 30° ; ainsi l'on trouve 65° chez le Saïmiri, un peu moins chez le Gibbon, plus de 64° chez l'Orang-Outang jeune ; chez l'Orang-Outang adulte il est de 35°. Il existe donc un passage insensible de l'Européen le plus orthognathe au Nègre le plus prognathe et de là aux Singes.

Les différences entre l'Homme et les Singes sont assez faibles, comme on a pu le voir. L'Homme doit sa supériorité incontestable à la nature, à la qualité de sa matière cérébrale : cette nature, cette qualité se manifestent par une *raison perfectible* et par une *éducabilité progressive*. Que le philosophe regarde ces caractères comme suffisants pour ranger l'Homme dans un règne à part, on le conçoit ; mais le zoologiste ne peut classer l'Homme que dans la classe des Mammifères et dans l'ordre des Primates.

L'Homme constitue une seule espèce, que les ethnographes divisent généralement en trois *races*, ou mieux *types : Caucasique*, *Mongolique*, *Éthiopique*.

A ces types se rapportent plusieurs *rameaux* plus ou moins distincts, que nous étudierons en suivant, autant que possible, les divisions établies par M. d'Omalius d'Halloy. Le mélange d'une race

avec l'autre a produit des groupes mixtes, lesquels, s'alliant entre eux ou avec les races principales, ont formé des variétés nouvelles.

Le type *Caucasique* se distingue par la beauté de l'ovale que forme sa tête, par un nez droit, une bouche petite, des dents verticales, des yeux grands et horizontaux, un front proéminent, des pommettes et des mâchoires peu saillantes, des cheveux longs, fins, lisses, parfois bouclés; une barbe bien fournie. Ce type comprend deux groupes : le *blanc*, le *brun* (fig. 28).

Le groupe blanc se divise en trois rameaux : *Européen*, *Araméen*, *Scythique;* le groupe brun se divise en deux rameaux : *Hindou*, *Abyssinien*.



Fig. 28. — *Apollon du Belvédère.*

Le rameau Européen est caractérisé par des cheveux blonds et des yeux bleus; les peuples de ce rameau dont les yeux et les cheveux sont noirs, résultent sans doute du mélange des Européens avec les Araméens, qui paraissent avoir habité les premiers le midi de l'Europe. Ce rameau comprend les *familles : Teutonne, Latine, Slave, Celtique* et *Grecque* (fig. 29 .

Le rameau Araméen est caractérisé par des yeux et des cheveux noirs, une figure expressive, une taille moyenne; on le divise en quatre familles : *Sémitique, Persique, Libyenne* ou *Berbère, Basque.* La peau des Araméens paraît plus susceptible de brunir au soleil que celle des Européens.

Le rameau Scythique est caractérisé par une figure anguleuse, avec des cheveux d'un blond roussâtre, et des yeux d'un gris verdâtre.


Fig. 29. — *Crâne de Grec moderne.*

Ces caractères, surtout prononcés chez les Finnois, sont très-modifiés chez les autres peuples, que M. d'O. d'Halloy rapporte à cette division. Ces modifications paraissent dues à leur mélange avec des Mongols ou des Araméens. Ce rameau comprend les familles : *Turque, Finnoise, Magyare, Circassienne.*

Le rameau Hindou est caractérisé par des formes moins robustes et une taille moins élevée que celles de l'Européen; le teint y varie du blanc au cuivré et presque noir. Il comprend les familles : *Hindoue* et *Malabare.*

Le rameau Abyssinien semble tenir le milieu entre la race blanche et la race nègre. La peau est plus ou moins brune, le visage ovale; les cheveux sont rarement laineux, les formes ordinairement belles. On le divise en deux familles : *Abyssinienne, Fellane.*


Fig. 30. — *Chinois.*

Le type *Mongolique* présente les caractères suivants : tête presque en losange, front bas, yeux étroits et obliques à paupières larges et plissées, nez petit à narines dilatées, menton légèrement saillant, bouche grande à lèvres épaisses, barbe rare, corps peu velu, peau plus ou moins olivâtre, taille généralement moins élevée que celle des blancs, membres charnus mais non bien dessinés, extrémités petites. La race jaune comprend les rameaux : *Mongol, Sinique, Hyperboréen* (fig. 30 et 31).

Le rameau Mongol se divise en deux familles : *Mongole,* comprenant les Kalmouks, les Mongols, les Bouriates; *Toungouse,* comprenant les Toungouses et les Mandchoux.

Le rameau Sinique comprend les Chinois, les Japonais, les Annamites, les Siamois, les Birmans etc.

Le rameau Hyperboréen se divise en plusieurs petites familles auxquelles se rapportent les Lapons, les Samoïèdes, les Esquimaux, les Kamtchadales etc.



Fig. 31. — *Crâne de Mongo.*

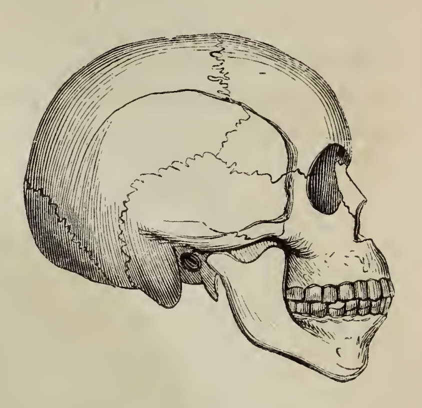


Fig. 32. — *Crâne de nègre.*



Fig. 33. — *Soulouque.*

Le type *Éthiopique* (fig. 32, 33) a pour caractères : face prognathe, front étroit, crâne comprimé, nez écrasé, lèvres épaisses, jambes arquées, pied plat, extrémités supérieures proportionnellement plus

longues que chez l'Européen, poils rares, cheveux courts et crépus, ou longs et lisses, muqueuses violacées, couleur de la peau variable du noir foncé à la teinte feuille morte. On le divise en deux rameaux : *Occidental* ou *Africain*, *Oriental* ou *Mélanésien*.

Le rameau Africain comprend les Nègres proprement dits, les Hottentots et les Boschismans. On rapporte à ce groupe, mais à tort, les Mandingues et les Ashantées qui se rapprochent beaucoup du rameau Abyssinien, et les Cafres que l'on peut rattacher à la famille Fellane.



Fig. 34. — *Polynésien.*

Le rameau Mélanésien ou *Océanien* comprend les peuplades qui habitent la Mélanésie, l'Australie, sans doute aussi celles que l'on trouve dans la presqu'île de Malacca, et dans quelques districts montagneux de l'Hindoustan et de l'Indo-Chine. On les divise en deux familles : *Andamène*, *Papouenne*.

Aux races Caucasique, Mongolique et Éthiopique, on ajoute souvent les races *Malaise* et *Polynésienne* (fig. 34), et la race *Rouge* (fig. 35) ou *Américaine*.

Les Malais paraissent être des métis d'Hindous et de Mongols; les

Polynésiens semblent résulter, au moins en partie, du croisement des Malais ou des Hindous avec les Mélanésiens. Quant à la race Rouge, elle n'est pas absolument propre à l'Amérique, on trouve d'ailleurs dans ce continent des Mongols et des Blancs; peut-être y a-t-il existé des Nègres. L'Homme rouge est-il résulté du mélange de ces races? L'amiral Fitz-Roy a vu plusieurs fois le type Rouge naître du croisement entre les Européens et les Polynésiens.



Fig. 35. — *Américain.*

L'antiquité de l'espèce humaine est aujourd'hui incontestablement établie, mais son origine est obscure. On admet assez généralement que l'Homme est sorti du massif central de l'Asie, autour duquel on trouve encore les types blanc, jaune et nègre. Les Nègres semblent avoir fait les premières migrations; ils ont laissé les traces de leur passage en Europe, en Asie, en Amérique. Les premiers habitants de l'Inde et de la Malaisie paraissent avoir été des Nègres; après eux sont venus les Mongols; les blancs ont émigré les derniers. Il existe encore sur le plateau central de l'Asie des descendants à demi-sauvages des Aryans nos ancêtres.

Primates proprement dits.

Les zoologistes qui font de l'Homme le type de l'ordre des *Bimanes,* ont appelé *Quadrumanes* tous les animaux que d'autres classent dans l'ordre des *Primates*. Comme nous l'avons vu, beaucoup de ces prétendus Quadrumanes n'ont pas de *mains* véritables, et souvent les extrémités des membres inférieurs sont seules pourvues d'un pouce opposable.

Les Primates proprement dits présentent les caractères suivants : face presque toujours allongée en museau; cerveau généralement pourvu de circonvolutions, quelquefois lisse (Ouistiti); mamelles pectorales; verge pendante; testicules logés dans un scrotum ; canines saillantes, régime surtout frugivore. On les divise en quatre familles :

1° SIMIADÉS : 4 incisives droites à chaque mâchoire, molaires à tubercules mousses, ongles plats, parfois des abajoues. Ils se subdivisent en deux tribus : *Pithécins* ou Singes de l'ancien continent, *Cébins* ou Singes du nouveau continent.

a) *Pithécins :* $\mathbf{I}\frac{2}{2}\ \mathbf{C}\frac{1}{1}\ \mathbf{P}\frac{2}{2}\ \mathbf{M}\frac{3}{3}$; cloison des narines étroite ; queue non préhensile, souvent nulle ou sous-cutanée; fesses souvent calleuses. Ils comprennent les Singes Anthropomorphes (Orang-Outang, Chimpanzé, Gorille, Gibbon), les Macacins (Macaques, Magots etc.), les Cynocéphalins (Mandrills, Papions, Babouins etc.), les Semnopithécins (Nasique, Douc), les Cercopithécins (Guenons, fig. 36). Le Douc fournit, dit-on, un bézoard considéré comme Alexipharmaque.



Fig. 36. — *Crâne de Guenon callitriche.*

b) *Cébins :* $\mathbf{I}\frac{2}{2}\ \mathbf{C}\frac{1}{1}\ \mathbf{P}\frac{3}{3}\ \mathbf{M}\frac{3}{3}$; cloison des narines ordinairement large, queue toujours apparente, souvent préhensile et alors nue à la face inférieure, fesses non calleuses. Ils comprennent les Alouattes, les Atèles, les Sajous, les Sakis, les Saïmiris etc. On rapporte a cette tribu les Ouistitis, qui n'ont que $\frac{2}{2}$ molaires, mais $\frac{3}{3}$ prémolaires, et dont tous les ongles, sauf ceux des pouces de derrière, sont comprimés et pointus.

2° LÉMURIDÉS : incisives proclives; dents un peu tuberculeuses, museau généralement pointu et allongé, narines entourées d'un petit muffle, quatre pouces opposables, ongles plats sauf celui du 2e orteil et quelquefois celui du 3e qui sont subulés; parfois trois paires

de mamelles. Ces Singes habitent Madagascar, l'Afrique et l'Inde. Ils comprennent les Indris, les Makis, les Loris, les Galagos, les Tarsiers etc.

3° Chéiromidés : mamelles abdominales ; extrémités pourvues de cinq doigts, dont quatre très-longs aux antérieures ; les postérieures seules ont un pouce opposable ; système dentaire de Rongeur, mais boîte crânienne bien développée, orbites complètes et yeux dirigés en avant. Cette famille ne comprend que l'Aye-aye (*Cheiromys madagascariensis* Cuv.).

4° Galéopithécidés : incisives supérieures (*deux*) et canines dentelées, incisives inférieures (*six*) pectinées ; mamelles pectorales ; pouces non opposables ; ongles tranchants à tous les doigts, qui sont reliés par une membrane aliforme, laquelle s'étend entre leurs membres et sert de parachute. Cette famille ne comprend que le genre Galéopithèque.

Insectivores.

Animaux à vie nocturne ou souterraine, à cerveau lisse ; leur première molaire ressemble à la carnassière des Carnivores, et derrière elle existent, en général, trois dents à tubercules aigus. Ils se rapprochent des Carnivores par leurs mœurs et leur dentition, mais ils s'en éloignent par leur placenta discoïde et par la présence de clavicules, très-développées surtout chez les fouisseurs. On divise les Insectivores en quatre familles : les Érinacéidés (Hérisson, Tanrec etc.), les Macroscélidés, dont les espèces sont africaines, les Soricidés (Musaraignes, Desmans etc.), les Talpidés (Taupes, Chrysochlores etc.).

Certains Insectivores et surtout les Musaraignes ont une odeur musquée due à des glandes placées sur leurs flancs. Le Desman de Russie (*Mygale moscovita* Geoffr.) possède cette odeur à un haut degré ; la matière odorante est sécrétée par des follicules placés sous la base de la queue, qui est longue, écailleuse et aplatie latéralement : on s'en sert quelquefois comme d'un parfum. Le Desman des Pyrénées (*Mygale pyrenaica*) est plus petit que le précédent et moins odorant.

Chéiroptères.

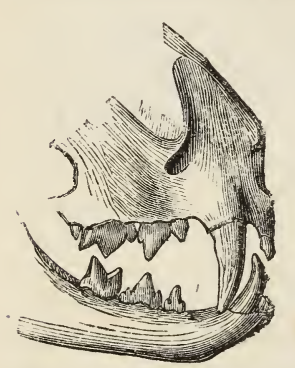
Ces animaux présentent une membrane aliforme, qui s'étend sur les membres antérieurs très-allongés, sur les flancs et entre les membres postérieurs, où elle est soutenue par la queue ; sauf le pouce, qui est libre et onguiculé, les doigts des membres antérieurs sont reliés par cette membrane ; ceux des membres postérieurs sont libres et pourvus d'ongles très-forts, dont les Chéi-

roptères se servent pour se suspendre la tête en bas. Leurs omoplates sont larges et soutenues par de fortes clavicules; le sternum est souvent pourvu d'un bréchet. Les canines sont très-grandes, les molaires hérissées de pointes; le nombre des incisives est variable. Les mamelles sont pectorales et la verge est pendante.

Les Phyllostomidés ou *Vampyres* sont les seuls Chéiroptères redoutables, à cause des blessures qu'ils font pendant le sommeil aux hommes et aux animaux, à l'aide de leurs fortes incisives. Leur langue, très-extensible, se termine par des papilles qui paraissent disposées de manière à former un organe de succion, et leurs lèvres portent aussi des tubercules symétriques. Les blessures sont petites, circulaires ou elliptiques et semblent capables de s'envenimer.

Carnivores.

Ces animaux ont un placenta zonaire; le cerveau ne recouvre pas le cervelet et offre peu de sillons, le pénis est souvent pourvu d'un os; il existe un scrotum. La mâchoire inférieure s'articule au crâne, à l'aide d'un condyle transversal, qui ne permet aucun mouvement de latéralité. Le système dentaire est variable; il se compose, chez le Chat (fig. 37), de : $\mathbf{I}\frac{3}{3}$ $\mathbf{C}\frac{1}{1}$ $\mathbf{P}\frac{3}{2}$ $\mathbf{M}\frac{1}{1}$. Parmi les molaires vraies ou fausses, il en est toujours une, plus développée, que l'on appelle *carnassière*. Cette dent est la première molaire à la mâchoire inférieure et la dernière prémolaire à la mâchoire supérieure. Assez généralement, les dents placées entre la carnassière et la canine correspondante sont tranchantes; celles que l'on trouve en arrière sont plus ou moins plates et tuberculeuses. Les canines sont toujours grosses, saillantes et aiguës. La forme des dents est en rapport avec le régime; la prédominance des dents tranchantes indique un régime plus exclusivement carnassier; réciproquement, chez les Ours, dont la nourriture est surtout végétale, les mâchelières sont principalement tuberculeuses. La face est d'autant plus large et plus courte, et les arcades zygomatiques sont d'autant plus saillantes, que l'animal est plus carnassier. Les membres sont armés de griffes, parfois rétractiles, toujours crochues et puissantes. Les clavicules sont rudimentaires.


Fig. 37. — *Dents du Chat.*

Les Carnivores ont été divisés en deux sous-ordres : les *Plantigrades* et les *Digitigrades*.

Les PLANTIGRADES appuient sur le sol toute la plante du pied pendant la marche; leurs mâchelières sont surtout tuberculeuses. Ils comprennent les Ours, les Blaireaux, les Ratons, les Gloutons etc. Ils sont lents et souvent nocturnes.

Les DIGITIGRADES n'appuient que leurs doigts sur le sol et relèvent les tarses; ils sont généralement légers à la course. On les divise en cinq familles : les MUSTÉLIDÉS ou Vermiformes (Putois, Martres, Mouffettes, Loutres etc.); les VIVERRIDÉS (Civettes, Mangoustes, Genettes, Paradoxures etc.); les CANIDÉS (Chiens, Loups, Renards, Chacals etc.); les FÉLIDÉS (Chats, Lions, Tigres, Lynx, Guépards etc.); les HYÉNIDÉS (Hyènes et Protèles).

Les animaux du genre Civette (*Viverra* L.) sont remarquables par la matière odorante qui s'amasse dans une poche située entre l'anus et les organes génitaux. Ils ont trois fausses molaires en haut, quatre en bas, dont les antérieures tombent quelquefois; deux tubercu-



Fig. 38. — *Civette.*

leuses assez grandes en haut, une seule en bas; leur carnassière inférieure présente en avant deux tubercules saillants au côté interne, le reste de cette dent est plus ou moins tuberculeux.

On connaît deux espèces de Civettes : la *Civette vraie*, le *Zibeth*.

Civette (*Viverra Civetta* Schreb., fig. 38). Elle est longue d'environ 0m,75 et haute de 0m,30, grise, avec des taches brunes ou noirâtres, et porte une crinière dorsale qui s'étend jusqu'à la queue; celle-ci est annelée de brun dans sa moitié antérieure et non dans l'autre moitié. La tête de la Civette est allongée et blanchâtre avec des taches brunes.

La poche odorifère (fig. 39) existe dans les deux sexes; son ouverture simule une sorte de vulve, au fond de laquelle s'ouvre, de chaque côté, un large utricule velu intérieurement, comme la poche elle-même. Les parois de cet utricule sont criblées de trous, par lesquels s'écoulent les produits d'autant de follicules composés. Tout l'appareil est environné d'un muscle dont la contraction peut amener la

sortie de la matière sécrétée. Cette matière, qu'on a nommée *Viverréum*, est de nature adipo-résineuse, semi-fluide, onctueuse, homogène, de couleur jaune clair; elle brunit et s'épaissit avec le temps. Respiré en masse, le Viverréum a une odeur forte, désagréable, ammoniacale; il ne sert plus guère que dans la parfumerie. On l'employait jadis en médecine comme stimulant et antispasmodique. Il est quelquefois falsifié avec du miel, des corps gras, du sang desséché etc.

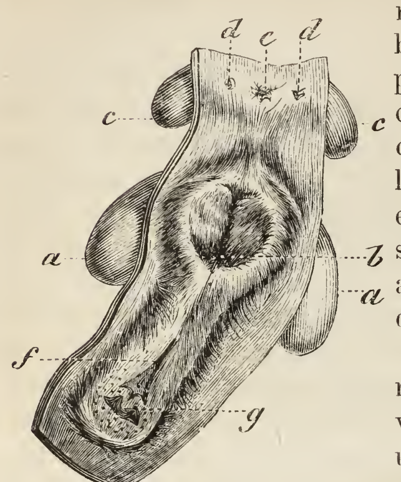
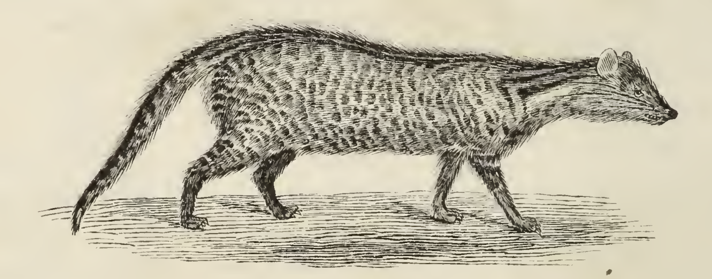


Fig. 39. — *Appareil de la Civette.* (*)

La Civette habite l'Afrique équatoriale. On l'élève en captivité, et l'on vide sa poche tous les huit jours avec une petite cuiller.

Zibeth (*Viv. Zibetha* L., fig. 40). Il est plus petit que la Civette et n'a pas de crinière; sa queue ronde, noire supérieurement, ne présente que des demi-anneaux blancs et noirs; son poil est d'un gris jaunâtre, avec de nombreuses taches noires.


Fig. 40. — *Zibeth.*

On élève le Zibeth en captivité pour en retirer le parfum.

Cet animal habite l'Inde, les Moluques et les Philippines. Selon M. Gray, il existe une deuxième espèce de Zibeth, qu'il appelle *Viverra Tangalunga.*

Le Chien (*Canis familiaris* L.), type de la famille des Canidés et que l'on suppose provenir du Chacal, était domestiqué dès les temps anté-historiques. Revenu à l'état sauvage (en Amérique), il perd la voix ou du moins l'habitude de japper. Cet animal est sujet à la *rage*, maladie terrible qu'il peut transmettre par la morsure. La

(*) *a,a*) Glandes de la Civette. — *b*) Leurs orifices. — *c,c*) Glandes anales. — *d,d*) Leurs orifices. — *e*) Anus. — *f*) Vulve. — *g*) Clitoris.

rage se développe spontanément aussi chez le Loup, le Renard, le Chat. La cautérisation, pratiquée aussitôt après la morsure, paraît être le seul remède efficace contre cette affection.

Rongeurs.

Ces animaux présentent les caractères suivants : deux grandes incisives à chaque mâchoire, pas de canines, mâchelières en général rubanées transversalement et allongées dans le sens antéro-postérieur ; mâchoire inférieure articulée au crâne par un condyle longitudinal, de manière à ne se mouvoir horizontalement que d'avant en arrière et d'arrière en avant ; cerveau lisse, sauf chez le Cabiai ; orbites non séparées des fosses temporales, yeux latéraux, apophyses zygomatiques minces et courbées en bas, clavicules tantôt bien développées tantôt imparfaites ; pas de scrotum, verge non pendante ; cæcum volumineux, sauf chez le Loir, quelquefois plus grand que l'estomac.

Les incisives ne sont pourvues d'émail qu'à la face antérieure, aussi sont-elles taillées en biseau. La formule dentaire des Rongeurs est le plus souvent : $\mathbf{I}\frac{1}{1}$ $\mathbf{C}\frac{0}{0}$ $\mathbf{P}\frac{2}{2}$ $\mathbf{M}\frac{2}{2}$ ou $\mathbf{M}\frac{1}{1}$; les Léporidés ont une paire de petites incisives derrière les incisives supérieures et plus de mâchelières ; leur formule dentaire devient $\mathbf{I}\frac{2}{1}$ $\mathbf{C}\frac{0}{0}$ $\mathbf{P}\frac{3}{3}$ $\mathbf{M}\frac{2}{2}$ ou $\mathbf{M}\frac{3}{3}$.



Fig. 41. — *Castor.*

On a divisé les Rongeurs en sept familles : les SCIURIDÉS (Écureuils, Polatouches, Marmottes etc.) ; les CASTORIDÉS (Castors, Myopotames) ; les MURIDÉS (Loirs, Gerboises, Campagnols, Rats etc.) ; les TALPOÏDÉS (Oryctères, Rats-taupes etc.) ; les HYSTRICIDÉS (Porcs-

Épics etc.); les Caviadés (Agoutis, Cobayes etc.); les Léporidés (Lièvres, Lapins, Lagomys etc.).

On employait autrefois en médecine, sous le nom de *pierre de Porc*, un bézoard tiré du Porc-Épic. Ce bézoard avait la grosseur d'une petite noix à celle d'un œuf de Poule ; il était gras, léger, mais résistant, d'un rouge brunâtre et d'une saveur amère. Les plus estimés venaient de Malacca; on leur attribuait des propriétés fabuleuses. Le seul produit réellement important fourni par cet ordre est le *Castoréum* tiré du Castor (*Castor fiber* L.).

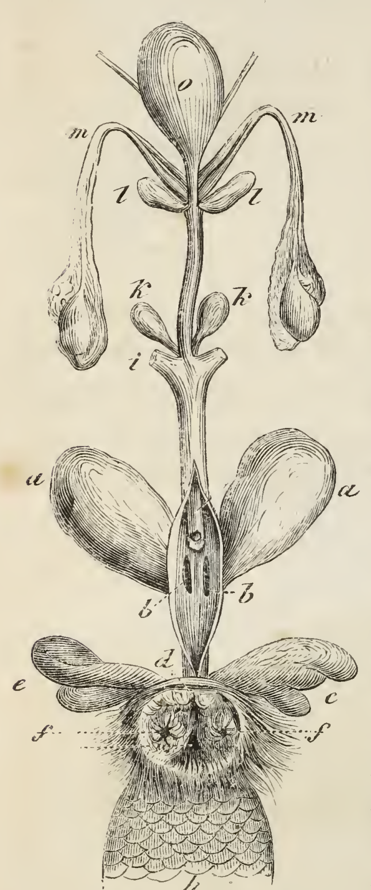


Fig. 42. — *Appareil génito-urinaire et poches du Castor* (*).

Castor (fig. 41). Il est long d'environ 1 mètre, y compris la queue; sa tête est large, ses oreilles sont courtes, ses dents au nombre de dix à chaque mâchoire, sa queue est écailleuse, ovale, plate et épaisse ; ses pattes ont cinq doigts, libres aux extrémités antérieures, réunis par une membrane aux extrémités postérieures; les mamelles sont au nombre de quatre et pectorales; l'anus et les organes génitaux s'ouvrent dans un cloaque, sur le côté duquel se trouvent aussi les ouvertures de glandes anales volumineuses.

Ces animaux vivent sur le bord des eaux : dans des terriers en été, dans des cabanes en hiver. Ils habitent surtout le Canada et la Sibérie; on les trouve rarement en Europe ; en France ils portent le nom de *Bièvres*.

Le Castoréum est sécrété par deux glandes volumineuses (fig. 42) et piriformes, qui s'ouvrent dans le fourreau préputial par deux larges orifices, et sont, comme les testicules, incluses dans l'abdomen. Ces glandes existent aussi chez la femelle, mais moins développées. Chez l'adulte, elles sont longues d'environ 10 centimètres ; leur contenu, à l'état frais, est onctueux, presque fluide, d'une odeur forte, pénétrante, désa-

(*) *a*, *a*) Glandes du Castoréum. — *b*, *b*) Leurs orifices. — *c*) La verge et son prépuce — *d*) Ouverture du canal préputial. — *e*, *e*) Glandes anales. — *f*, *f*) Leurs orifices. — *g*) Anus. — *h*) Queue. — *i*) Prostate enfermée. — *k*, *k*) Glandes de Cowper. — *l*, *l*) Vésicules séminales. — *m*, *m*) Canaux déférents. — *n*, *n*) Testicules. — *o*) Vessie.

gréable ; il est produit par des replis membraneux qui font saillie à l'intérieur des poches.

On trouve dans le commerce deux espèces de Castoréum . le *Castoréum d'Amérique* ou *du Canada*, et le *Castoréum de Russie* ou *de Sibérie.*

Le premier (fig. 43), seul employé en France, se présente sous forme de poches ridées, aplaties, brunes extérieurement, unies deux à deux par leur petite extrémité. Leur contenu est compacte, brun rougeâtre, d'aspect résineux, et entremêlé de membranes blanchâtres. Sa dissolution dans l'alcool et dans l'éther donne des teintures d'un brun foncé, qui précipitent abondamment par l'eau. L'odeur du Castoréum est due, selon M. Wœhler, à une substance identique avec le *Phénol*, composé que Gerhard a obtenu directement par l'action de la chaux sur l'acide salicilique et autres dérivés de la salicine. Si l'on peut surmonter la première impression très-désagréable causée par l'odeur du Castoréum, on finit par y déceler quelque chose de balsamique. Le Castoréum contient de l'acide benzoïque, une matière grasse cristallisable (*Castorine*), associée à d'autres matières grasses et résineuses, une huile volatile, du carbonate d'ammoniaque etc.



Fig. 43. — *Castoréum du Canada.*

Le Castoréum de Sibérie (fig. 44) est en poches plus courtes, plus arrondies, distinctes ou soudées en une seule, qui est alors plus large que longue, et plus ou moins divisée vers le sommet ; sa surface est mamelonnée, rarement presque lisse ; sa cassure terne, grumeleuse, d'un jaune rougeâtre ; sa saveur amère ; son odeur rappelle celle du cuir de Russie. Ce Castoréum fournit avec l'alcool ou l'éther une teinture peu colorée.


Fig. 44. — *Castoréum de Sibérie.*

M. Guibourt a pensé que l'odeur différente des Castoréums de Sibérie et d'Amérique vient de ce que, au Canada, les Castors se nour-

rissent d'écorces de Pins, tandis qu'en Sibérie ils se nourrissent d'écorces de Bouleau. M. P. Gervais a confirmé cette opinion en faisant remarquer que les Castors du Rhône fournissent un Castoréum qui a l'odeur de macération d'écorces de Saule, et que les Lagopèdes, qui se nourrissent aussi de pousses de Saule, ont une chair à odeur de Castoréum.

On a falsifié le Castoréum en remplaçant la matière incluse dans les poches par du sang desséché, du galbanum etc.; on en a même fait de toutes pièces avec des scrotums de jeunes Boucs. Ces falsifications sont faciles à reconnaître : les poches doivent toujours être entières, non fendues, doubles; en les cassant, on doit trouver la substance incluse parcourue par les membranes dont nous avons parlé.

Un Rongeur de la famille des Muridés, l'Ondatra ou Rat musqué (*Fiber zibethicus*), qui habite le Canada, présente, comme le Castor, deux glandes piriformes dont le conduit excréteur se prolonge le long du pénis jusqu'au prépuce. Le produit de ces glandes a une odeur musquée très-forte, qui se communique à la queue de l'animal; cette queue (fig. 45) est employée en parfumerie comme celle du Desman; elle conserve son odeur pendant très-longtemps.

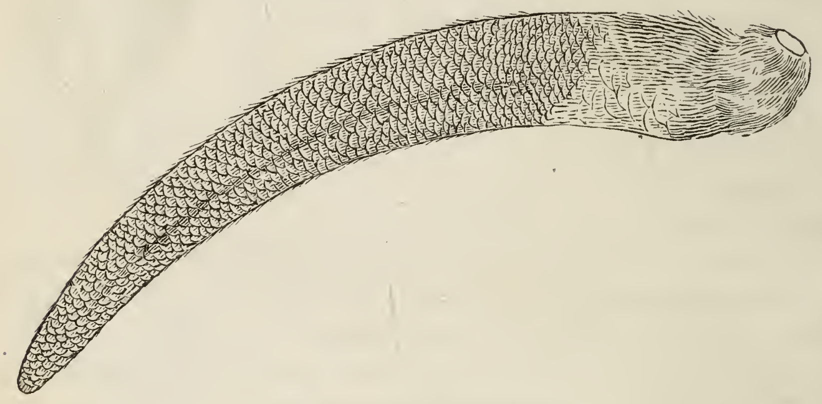


Fig. 45. — *Queue d'Ondatra.*

Édentés.

Ces animaux n'ont point de dents à la partie antérieure de la mâchoire; quelques-uns même en sont tout à fait dépourvus. Ils sont en général couverts de poils, rarement d'écailles, ou protégés par une sorte de carapace analogue à celle des Tortues.

Les doigts sont en nombre variable; leur extrémité est enveloppée par des ongles très-forts et très-gros, qui ressemblent presque à des sabots.

Les Édentés se nourrissent d'Insectes ou de feuilles; certains d'entre eux ont une langue molle, gluante et très-extensible dont ils se servent pour prendre les Fourmis. Cet ordre comprend les Paresseux, les Oryctéropes, les Fourmiliers, les Tatous et les Pangolins.

Proboscidiens.

Ces animaux sont caractérisés par une trompe (fig. 46) cylindrique, longue, très-forte, flexible en tout sens et terminée par un appendice digitiforme; elle sert d'organe de préhension. Leur tête énorme est supportée par un cou très-court. La mâchoire supérieure porte deux incisives (*défenses*) cylindro-coniques, à croissance continue comme celles des Rongeurs, et pouvant atteindre 3 mètres de long. Les défenses sont formées d'ivoire et couvertse d'une couche de cément. Chaque mâchoire porte en outre deux molaires, qui se renouvellent jusqu'à 8 fois, dit-on; le remplacement s'effectue d'arrière en avant, la dent nouvelle poussant l'ancienne et finissant par amener sa chute. La dernière mâchelière perce la gencive vers l'âge de 50 ans (Lartet). Elles sont composées de lames transversales d'ivoire, recouvertes d'émail et reliées entre elles par du cément : ces lames sont ovalaires chez l'Éléphant d'Asie, et losangiques chez l'Éléphant d'Afrique. Les doigts, au nombre de cinq, sont cachés sous la peau, et les membres ont la forme de colonnes. Les Proboscidiens ont deux mamelles pectorales et un cerveau volumineux pourvu de nombreuses circonvolutions.

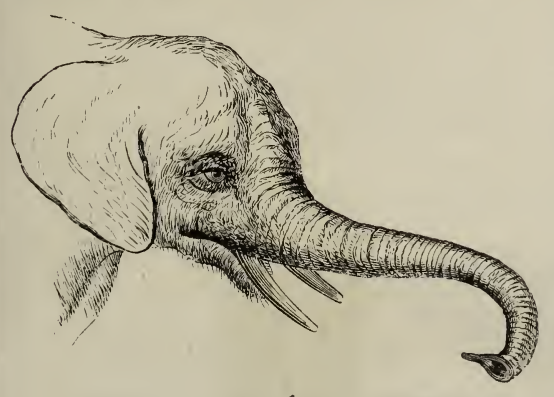


Fig. 46. — *Tête d'Éléphant d'Afrique.*

On connaît deux ou trois espèces d'Éléphants : d'Afrique, de l'Inde, de *Sumatra* (?)

On employait jadis l'ivoire en médecine : brûlé à l'air libre, il fournissait le *Spode,* calciné en vase clos, il produit le *Noir d'ivoire.*

Sa composition se rapproche beaucoup de celle des os.

On emploie quelquefois dans la joaillerie, sous le nom de *Turquoise de nouvelle roche,* des fragments de dents de Mastodontes fossiles, colorées en bleu verdâtre par le phosphate de fer. Cette fausse turquoise ne doit pas être confondue avec la vraie (hydro-phosphate d'alumine, coloré par l'oxyde de cuivre et l'oxyde de fer); elle provient de Simorre, dans le Gers : c'est l'*Odontolithe* des minéralogistes.

Solipèdes.

Cet ordre ne renferme guère que le genre Cheval (*Equus* L.) et présente les caractères suivants : pieds pourvus d'un seul doigt apparent (fig. 47), que recouvre un sabot (des stylets situés de chaque côté du métacarpe et du métatarse représentent deux doigts latéraux); estomac simple, intestins très-longs, cæcum énorme, mamelles inguinales, formule dentaire : $I\frac{3}{3}\ C\frac{1}{1}\ P\frac{3}{3}\ M\frac{3}{3}$.

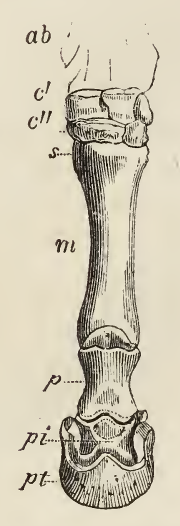


Fig. 47. — *Pied de Solipède* (*).

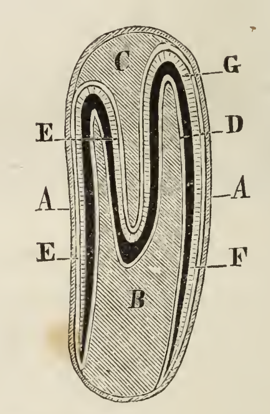


Fig. 48. — *Coupe théorique du sac dentaire d'une incisive de Cheval*, d'après Chauveau (**).

Les canines sont petites chez l'Étalon et rudimentaires chez la Jument; les incisives présentent une petite fossette conique, à base (fig. 48) ovalaire, remplie de cément, et qui tend à disparaître par l'usure de la dent : on ne la trouve plus au delà de l'âge de huit ans. Les mâchelières ont une couronne large, sillonnée longitudinalement par des lignes d'émail très-contournées. Les Condyles de la mâchoire inférieure sont petits, arrondis, logés dans une cavité large et peu profonde, ce qui leur permet des mouvements étendus de latéralité.

Les espèces principales de ce genre sont : le Cheval, l'Ane, le Zèbre, l'Hémione, le Dauw, le Couagga.

(*) *ab*) Os de l'avant-bras. — *c'*, *c''*) Première et deuxième rangée des os du carpe. — *m*) Métacarpe ou *canon*. — *s*) Stylet. — *p*) Première phalange ou *paturon*. — *pi*) Deuxième phalange ou *couronne*. — *pt*) Troisième phalange enveloppée par le sabot.

(**) A) Membrane du sac. — B) Pulpe dentaire. — C) Papille du cornet extérieur de la dent. — D) Membrane de l'ivoire. — E) Membrane de l'émail. — F) Ivoire. — G) Émail.

Le lait d'Anesse est employé contre la consomption; on pourrait à la rigueur lui substituer celui de Jument. Ce dernier, aigri et fermenté, fournit un liquide spiritueux que les Kalmouks appellent *araka*.

Pachydermes.

Cet ordre correspond aux *Pachydermes ordinaires* de Cuvier. Les animaux qui le composent ont 2, 3, 4 doigts; leur peau est très-épaisse.

Ceux dont les doigts sont en nombre pair, ont le pied fourchu, comme celui des Ruminants, et se rapprochent encore de cet ordre par un estomac généralement composé. Quand les doigts sont en nombre impair, au moins aux pieds de derrière, l'estomac est généralement simple.

Les animaux du premier groupe forment les familles des HIPPOPOTAMIDÉS et des SUIDÉS; ceux du second groupe constituent les trois familles des RHINOCÉRIDÉS, des HYRACIDÉS et des TAPIRIDÉS.



Fig. 49. — *Daman du Cap.*

La famille des Hyracidés renferme le genre Daman (*Hyrax*), dont une espèce, le Daman du Cap (*Hyrax capensis* Ehr., fig. 49) fournit l'*Hyracéum*, matière employée quelquefois en médecine comme succédané du Castoréum.

Daman du Cap. Il est grand comme une Marmotte, ses jambes sont courtes; sa tête épaisse est terminée par un museau obtus; son abdomen est renflé, sa queue rudimentaire; ses pieds antérieurs ont quatre doigts et les postérieurs trois, dont l'interne est armé d'un ongle oblique et crochu. Sa formule dentaire est : $\mathbf{I}\frac{1}{2}\ \mathbf{C}\frac{1}{0}\ \mathbf{P}\frac{4}{4}\ \mathbf{M}\frac{3}{3}$. Les canines n'existent que dans la jeunesse et sont alors très-petites. Les mamelles sont au nombre de six, dont deux axillaires et quatre inguinales. Le placenta est zonaire.

On trouve l'Hyracéum sur les rochers, dans les lieux habités par les Damans. A l'état frais, il se compose de masses gluantes, molles, qui, en vieillissant, deviennent brunes, dures, cassantes, résineuses, un peu hygrométriques et capables de se ramollir entre les doigts. Sa saveur est légèrement âcre, astringente et amère; son odeur

rappelle un peu celle du Castoréum, mais elle est plus faible et comme urineuse. Il se dissout en partie dans l'eau chaude, qu'il colore en jaune, et laisse un résidu jaune brunâtre.

L'Hyracéum est peu soluble dans l'alcool et dans l'éther. L'examen microscopique y montre des débris de végétaux, des poils, des cristaux d'acide urique, du sable, etc. Cette composition semble justifier l'opinion des naturalistes qui considèrent l'Hyracéum comme formé par le mélange des excréments et de l'urine du Daman. Ces animaux ont d'ailleurs l'habitude de déposer au même endroit leurs excréments et leur urine.

La famille des Hippopotamidés forme, avec celle des Suidés, le sous-ordre des *Porcins* que M. P. Gervais réunit aux Ruminants. Ils s'en rapprochent, en effet, par leur fémur sans troisième trochanter, leur astragale en forme d'osselet, et leur pied fourchu. Mais les Porcins ne ruminent pas; leur estomac n'est réellement composé que chez l'Hippopotame et le Pécari; enfin, leurs métacarpiens principaux, ainsi que leurs métatarsiens ne se soudent pas en un canon, comme on l'observe chez presque tous les Ruminants. Leurs pieds ont toujours quatre doigts, dont les deux latéraux, chez les Porcs, ne touchent presque pas à terre et sont postérieurs, tandis que les médians sont grands et munis de forts sabots.

La formule dentaire des Porcs est : $\mathbf{I}\frac{3}{3}\mathbf{C}\frac{1}{1}\mathbf{P}\frac{4}{4}\mathbf{M}\frac{3}{3}$; les incisives inférieures sont proclives, les canines se recourbent toutes en haut, les mâchelières, sauf la première paire, sont très-fortes et armées d'un grand nombre du tubercules.

Les habitudes des Porcs les exposent à l'invasion de parasites, tels que les Ténias et les Trichines, dont les larves passent, avec la chair de leurs hôtes temporaires, dans le corps des animaux qui s'en nourrissent.

Aussi doit-on éviter de manger le Porc cru, salé ou fumé, et faut-il toujours le soumettre à une cuisson préalable.

Le Porc (*Sus Scropha* L.) fournit deux sortes de graisses : l'une, placée immédiatement sous la peau est appelée *lard;* l'autre, située près des côtes, des intestins et des reins, est plus solide et plus estimée pour les usages pharmaceutiques, c'est la *panne*. Celle-ci, fondue avec soin, constitue l'*axonge*.

L'axonge ou *saindoux* est blanche, molle, grenue, d'une odeur propre et d'une saveur fade; elle se solidifie à + 27°, est très-soluble dans les huiles fixes et volatiles, insoluble dans l'eau; cent parties d'éther en dissolvent vingt-cinq parties, l'alcool n'en dissout qu'une partie et demie pour cent environ. A l'air, elle rancit, devient jaune, rougit le tournesol. Pour l'empêcher de rancir on la

chauffe au bain-marie avec diverses matières : benjoin, baume de Tolu, bourgeons de Peuplier.

La *graisse* ainsi préparée est dite : *benzinée, populinée* etc.; elle se conserve plus longtemps, mais elle a le défaut d'être plus ou moins colorée.

Il faut éviter de tenir l'axonge dans des vases métalliques, parce qu'à la longue elle réagit sur les métaux, les dissout (?) ou se combine avec eux. Elle est formée de : *Stéarine* et *Margarine* $^{32}/_{100}$, *Oléine* $^{62}/_{100}$.

Ruminants.

Ces animaux sont caractérisés par leur estomac composé de quatre poches disposées pour la rumination. Leurs pieds sont fourchus; derrière le double sabot on trouve quelquefois deux petits ergots, seuls vestiges des doigts latéraux. La tête est généralement armée de cornes.

D'ordinaire, la mâchoire inférieure seule porte des incisives et des canines, et la formule dentaire est : $\mathbf{I}\frac{0}{3}\ \mathbf{C}\frac{0}{1}\ \mathbf{P}\frac{3}{3}\ \mathbf{M}\frac{3}{3}$. Les Cerfs et les Chevrotains ont des canines à la mâchoire supérieure. Chez les Caméliens il existe en outre deux incisives latérales et pointues, la barre est placée entre la 1re et la 2e prémolaire, et la formule dentaire est : $\mathbf{I}\frac{1}{3}\ \mathbf{C}\frac{1}{1}\ \mathbf{P}\frac{3}{3}\ \mathbf{M}\frac{3}{3}$. Au reste, pendant l'état fœtal la plupart des Ruminants présentent des incisives supérieures rudimentaires.

Les quatre poches de l'estomac (fig. 50, sont : la *panse*, le *bonnet*, le *feuillet*, la *caillette*. La panse communique largement avec le bonnet; il en est de même pour le feuillet et la caillette. L'œsophage se termine dans le feuillet, et passe au-dessus du bonnet et de la panse, dans lesquels il s'ouvre par une sorte de fente longitudinale, ou gouttière œsophagienne, ordinairement fermée.

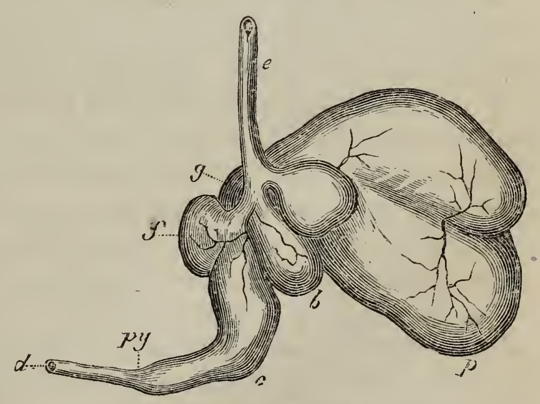


Fig. 50. — *Estomac de Momton* (*).

Quand les aliments ingurgités sont grossiers et mal divisés, ils

(*) *e*) Œsophage. — *g*) Point où se trouve la gouttière œsophagienne. — *f*) Feuillet· Caillette. — *py*) Pylore. — *b*) Bonnet. — *p*) Panse.

dilatent l'œsophage, écartent les bords de la fente, et pénètrent dans le bonnet et dans la panse. Dans l'acte de la rumination, il est très-probable que la panse et le bonnet se contractent et chassent une partie des aliments dans l'œsophage; puis les bords de la fente se rapprochent, et le bol alimentaire remonte dans la bouche par un mouvement antipéristaltique. Après avoir été broyés, insalivés, réduits en bouillie, les aliments redescendent et coulent dans le feuillet, sans pénétrer, cette fois, à travers la fente dont ils ne peuvent écarter les bords. (fig. 51).

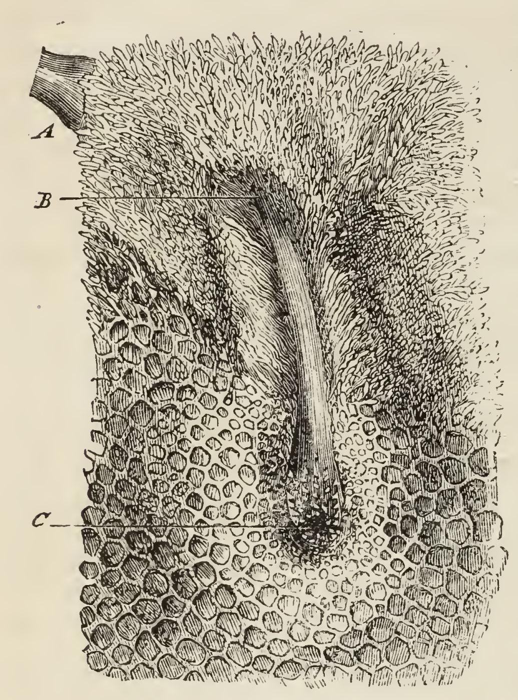


Fig. 51. — *Gouttière œsophagienne*, d'après Colin (*).

Les Ruminants sont tous herbivores; leur mâchoire inférieure, comme celle des Solipèdes, est lâchement articulée au crâne. On les a divisés en cinq familles : les CAMÉLIDÉS (Chameau, Dromadaire, Lama, Vigogne), les MOSCHIDÉS (Musc, etc.), les CERVIDÉS (Cerf, Élan, Renne etc.), les GIRAFIDÉS (Girafe), et les BOVIDÉS (Bœuf, Chèvre, Mouton, Antilopes etc.).

Les Chameaux n'ont pas le pied fourchu; leurs deux sabots sont petits, adhérents à la dernière phalange, et leurs doigts reliés inférieurement par une sorte de semelle; leurs corpuscules sanguins sont elliptiques, mais dépourvus de noyau.

Les MOSCHIDÉS, de même que les GIRAFIDÉS, ont été considérés comme une simple tribu de la famille des *Cerviens*.

Les Moschidés s'en distinguent par l'absence de cornes, un cou moins long, des pattes plus courtes; leur train postérieur est beaucoup plus développé que l'antérieur. Ils comprennent les genres *Moschus, Tragulus, Hyœmoschus*.

Le premier seul est moschifère; il offre les caractères suivants: placenta polycotylédonaire, formule dentaire : $I\frac{0}{4}\ C\frac{1}{0}\ P\frac{3}{3}\ M\frac{3}{3}$;

(*) *A*) Extrémité inférieure de l'œsophage. — *B*) Orifice cardiaque. — *C*) Orifice supérieur du feuillet.

canines surtout très-développées chez le mâle; incisives toutes semblables, spatuliformes, et en série continue. Les *Moschus* ont quatre poches stomacales (les *Tragulus* et *Hyœmoschus* en ont trois).

On avait admis quatre espèces au moins dans le genre *Moschus;* M. A. Milne Edwards n'en admet qu'une, dans laquelle il reconnaît les variétés : *maculée, rubanée, concolor* (fig. 52).

Porte-musc (*Moschus moschiferus* L.). Il habite le plateau central de l'Asie, d'où il s'étend au Nord jusqu'au delà du cercle polaire, et au Sud dans le Népaul, le Thibet, le Pégu, le Tonquin et même la Cochinchine; de l'Ouest à l'Est, il occupe la région montagneuse qui commence au plateau central et qui atteint : au Nord, la mer d'Okhotsk; au Sud, la Cochinchine.



Fig. 52. — *Chevrotain porte-musc.*

Il a la taille d'un jeune Chevreuil; sa couleur est d'un brun roux mêlé de gris et de blanc, mais elle varie avec l'âge et peut-être avec la localité; son poil est épais, grossier, très-cassant, le plus souvent ondulé dans la partie moyenne; la queue, toujours nue inférieurement chez les mâles adultes, est couverte de poils chez la femelle et chez les jeunes.

Les canines font saillie hors de la bouche et dépassent de beaucoup le dessous de la mâchoire inférieure; elles sont faiblement arquées, arrondies en avant, tranchantes en arrière, très-pointues; leur portion libre mesure souvent 6 centimètres de longueur.

L'appareil moschifère n'existe que chez le mâle, il est placé entre l'ombilic et le fourreau de la verge (fig. 53). Cet appareil est légèrement elliptique, aplati supérieurement, plus ou moins bombé inférieurement suivant sa réplétion; il présente du côté de la verge un sillon assez profond pour la réception de cet organe. Extérieurement, il est recouvert par la peau, dont les poils se dirigent obliquement vers son orifice. L'intérieur de la glande est tapissé par une continuation de la peau, qui s'est transformée en une muqueuse couverte de plis, d'anfractuosités et de renflements; dans son épaisseur sont logés une multitude de follicules brunâtres, et de nombreux vaisseaux. La poche tout entière est située entre les téguments externes et les muscles abdominaux; une tunique musculaire la recouvre et constitue une sorte de sphincter autour de son orifice excréteur.

M. Pereira a décrit trois membranes pour l'enveloppe propre de la poche : une exerne, fibreuse; une moyenne, mince, blanchâtre, nacrée; une interne de nature épithéliale.

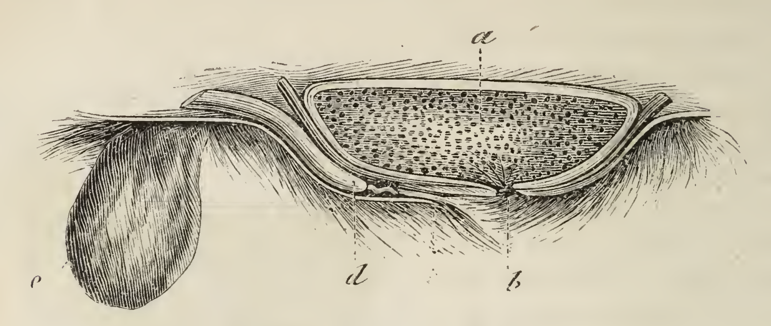


Fig. 53. — *Appareil du Musc.* (*)

Le Musc à l'état frais est demi-fluide, d'un roux brunâtre; son odeur est très-forte et sa saveur amère. A l'état sec il est solide, granuleux, onctueux au toucher, et brun noirâtre. Il existe dans le commerce sous deux formes : inclus dans les poches ou *en vessie*, débarrassé de la poche ou *hors vessie*. Le premier est le plus difficile à falsifier et aussi le plus estimé; on en connaît plusieurs sortes, que l'on rapporte à deux principales : le *Musc Tonquin* et le *Musc Kabardin*.

Le Musc Tonquin (fig. 54) nous arrive de la Chine par la voie de Nankin ou de Canton; il est en poches un peu ovalaires, couvertes de poils d'un roux grisâtre, souvent brunâtres vers le centre : c'est le plus estimé.

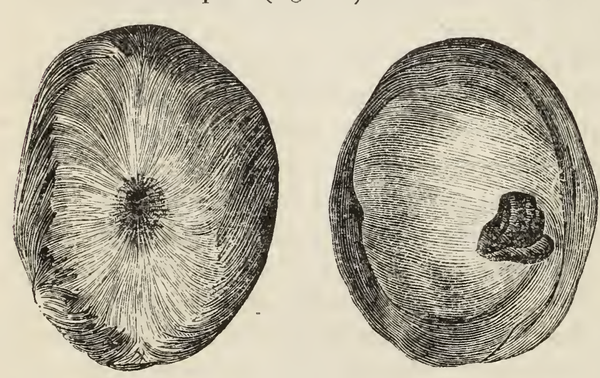


Fig. 54. — *Musc Tonquin.*

Le Musc Kabardin (fig. 55) paraît venir des monts Altaï et du voisinage de la mer d'Okhotsk, où le Porte-musc est appelé *Kabarga*. Ses poches sont plus longues, plus sèches, plus aplaties ; le sillon longitudinal qui correspond à la verge y est plus apparent; leur poil est blanchâtre et comme argenté.

Les falsifications du Musc sont nombreuses et fréquentes; elles

(*) *a*) Poche du Musç. — *b*) Son orifice. — *d*) Verge. — *c*) Son orifice. — *e*) Scrotum.

portent surtout sur le musc hors vessie. Il est donc préférable d'acheter du Musc en vessie et d'examiner avec soin si les poches n'ont pas été ouvertes, puis cousues ou recollées.

L'odeur du Musc disparaît par son mélange avec une émulsion d'amandes amères, et reparaît quand l'acide cyanhydrique s'est dissipé ; le soufre doré d'antimoine le rend inodore, et le kermès minéral lui donne une odeur d'oignon. Le Musc est un antispasmodique puissant ; on l'administre en poudre, en pilules, en teinture etc.



Fig. 54. — *Musc Kabardin.*

Quelques auteurs admettent que le Napu (*Moschus Napu*, Raffles ; *Tragulus Napu*, Raffles) et le Kanchil (*Moschus Kanchil*, Raffles ; *Tragulus Kanchil*, a. Miln. Edw.) sont moschifères. C'est là une erreur.

Les CERVIDÉS sont caractérisés par les cornes osseuses, pleines et caduques, dont les mâles seuls sont pourvus (la femelle du Renne en porte cependant aussi).

On emploie encore de nos jours la *corne de cerf*, soit pour l'abondante gélatine qu'elle fournit, soit pour le phosphate de chaux qui en constitue la base saline. On la trouve sous trois formes dans le commerce : *entière*, *râpée*, *calcinée*. Cette dernière entre dans la composition de la *décoction blanche de Sydenham ;* on lui substitue d'ordinaire des os calcinés. La corne de cerf râpée sert à préparer la *gelée de corne de cerf*, mais on la remplace habituellement par de la gélatine pure.

Celle-ci s'extrait des membranes animales, des tendons, des os, dans lesquels existe en grande quantité une matière azotée insoluble, l'*Osséine*, qui, par une ébullition prolongée dans l'eau, se transforme en son isomère soluble, la *Gélatine*.

Dans les mêmes circonstances, les cartilages fournissent une matière analogue, la *Chondrine*, qui précipite les sels métalliques ; ce que ne fait pas la gélatine.

La gélatine se dissout très-bien dans l'eau chaude ; une dissolution aqueuse qui en contient deux et demi pour cent doit se prendre en gelée par le refroidissement.

La *Colle de Flandre*, sorte de gélatine impure et colorée, sert à

préparer des bains gélatineux, simples ou composés (sulfuro-gélatineux de Baréges, salino-gélatineux de Plombières).

En distillant à sec la corne de cerf dans une cornue en grès, on obtient trois produits, jadis fort employés, maintenant à peu près inusités :

1° Le *Sel volatil de corne de cerf*, que l'on recueillait dans l'allonge et dans le sommet du récipient : c'est du carbonate d'ammoniaque imprégné d'huile empyreumatique ; 2° l'*Esprit volatil de corne de cerf*, dissolution de carbonate et d'acétate d'ammoniaque et de tous les corps renfermés dans le produit suivant ; 3° l'*Huile volatile de corne de cerf*, qui contient de l'eupione, de la paraffine, de la naphtaline, des sels ammoniacaux, des acides divers.

Cette huile surnageait l'esprit volatil ; purifiée par plusieurs distillations successives, elle constitue l'*Huile animale de Dippell*.

Toutes ces préparations étaient réputées anti-hystériques. On préconisait contre l'épilepsie, le pied gauche de l'Élan (*Cervus Alces* L.), dont la valeur thérapeutique reposait sur une fable ridicule.

Les Bovidés sont caractérisés par leurs cornes persistantes, formées d'un prolongement osseux, revêtu extérieurement d'un étui de matière cornée, qui croît pendant toute la vie.

Le Bœuf et le Mouton nous fournissent une viande très-estimée, une graisse appelée *suif* etc.

On emploie la bile de Bœuf, sous forme d'extrait, comme tonique. La bile de Bœuf est essentiellement composée de cholate de soude uni à une petite quantité de choléate de la même base ; ces sels se retrouvent dans l'*extrait de fiel de Bœuf*, en même temps que les matières colorantes, la cholestérine et autres principes d'une importance moindre.

Il est douteux que la bile ou son extrait exercent l'heureuse influence qu'on leur attribue ; « une petite quantité de bile anéantit le pouvoir digestif du suc gastrique en agissant sur la pepsine, et pour soigner la digestion intestinale, il ne faut pas détruire la digestion gastrique » (Reveil).

On a aussi préconisé la bile et son extrait contre la glycosurie et les fièvres intermittentes. M. Wuckerer lui préfère le choléate de soude.

Les animaux de la tribu des Antilopes offrent quelquefois, dans leur estomac ou leurs intestins, des concrétions pierreuses, nommées *Bézoards*, qui jouissaient autrefois d'une grande réputation. Ces Bézoards sont formés de couches concentriques jaunâtres ou verdâtres ; leur centre est généralement occupé par des débris de matières alimentaires.

Celui de l'Ægagre, que l'on appelait anciennement *Bézoard orien-*

tal, paraît dû à certaines plantes résineuses et aromatiques dont cette espèce de Chèvre se nourrit, selon Kæmpfer. M. Wœhler y a trouvé de l'acide ellagique, et M. Robin pense que cet acide résulte d'une transformation du tannin des plantes broutées par les animaux qui fournissent les Bézoards. La surface de ces concrétions est habituellement lisse; leur cassure est souvent unie et comme résineuse. Nous avons déjà dit, à propos des *Pierres de Porc*, quelles propriétés fabuleuses on prêtait à ces Bézoards.

Phoques.

Ces animaux ont deux paires de membres courts, aplatis, empêtrés, onguiculés; les antérieurs, dirigés un peu en avant, leur permettent de ramper sur le sol; les postérieurs, dirigés en arrière, ont le pouce et le petit doigt plus longs que les doigts intermédiaires et constituent de puissantes rames. La queue est courte, la peau couverte de poils; les mamelles sont ventrales, les narines pourvues d'un sphincter : il en est de même de leur trou auditif, quand le pavillon de l'oreille manque. Les dents sont de trois sortes. Le cerveau très-développé présente beaucoup de circonvolutions.

Ces animaux sont recherchés à cause de la graisse abondante que l'on trouve sous leur peau.

On les divise en deux familles : les PHOCIDÉS, dont les molaires sont comprimées, tranchantes ou coniques, jamais tuberculeuses, et dont la mâchoire supérieure ne porte pas de grosses défenses : $I\frac{3}{2}$ $C\frac{1}{1}$ $P\frac{3}{3}$ $M\frac{2}{2}$; les TRICHÉCHIDÉS ou Morses, à molaires cylindriques et dont la mâchoire supérieure porte deux grosses défenses : $I\frac{1}{0}$ $C\frac{1}{1}$ $M\frac{3}{3}$.

Sirénides.

Ces animaux se distinguent des Cétacés par leurs mamelles pectorales, leurs molaires à couronne plate, leurs narines ouvertes à l'extrémité du museau. Leurs incisives sont généralement rudimentaires; les Dugongs en ont cependant à la mâchoire supérieure deux très-fortes et constituant de vraies défenses. Les membres postérieurs manquent, les antérieurs sont disposés en rames et la queue se termine en une forte nageoire horizontale. Les Sirénides sont herbivores. Ils comprennent les Dugongs, les Stellères et les Lamantins. Ces derniers pourraient servir à l'alimentation.

Cétacés.

Les narines de ces animaux s'ouvrent à la partie supérieure de la tête, et servent à la sortie de l'eau qu'ils avalent avec leur proie. Cette eau s'amasse dans un sac volumineux, dont elle est chassée par des muscles puissants. Le larynx, de forme pyramidale, s'avance dans les arrière-narines, ce qui permet à l'animal de respirer en ne laissant hors de l'eau que la partie supérieure du crâne. Les membres antérieurs sont transformés en rames, les postérieurs manquent; le bassin n'existe pas; la queue est très-forte et transformée en une nageoire transversale. Les mamelles sont placées près de la vulve.

Ces animaux sont tous ichthyophages; leurs dents, quand elles existent, sont uniradiculées, toutes semblables, généralement coniques et tranchantes. Certains Cétacés n'en ont que 50; le Marsouin en a près de 100; le Dauphin commun en a environ 190; les Cachalots en ont 54 à la mâchoire inférieure et point à la mâchoire supérieure; le Narwal a deux incisives, dont l'une avorte, tandis que l'autre s'avance hors de la bouche dans le sens de l'axe du corps, et constitue une défense conique et spiralée, qui peut avoir près de 2 mètres de long.

Chez les Baleines, la mâchoire inférieure est nue; la supérieure présente à sa surface des lames cornées, d'origine épithéliale, flexibles, verticales, disposées par rangées transversales, sur plusieurs lignes, de chaque côté de la voûte palatine. Ces lames, nommées *fanons,* sont garnies sur leur bord interne de divisions effilées, rudes, ayant l'aspect de crins très-grossiers; les lames externes et postérieures sont les plus longues et peuvent atteindre jusqu'à 5 mètres de longueur; les autres se raccourcissent à mesure qu'elles sont plus internes et plus antérieures. L'ensemble de ces lames et de leurs divisions forme donc une sorte de claire-voie disposée en une voûte dont la langue occupe la concavité, et qui sert à retenir les parties solides contenues dans l'eau.

Les Cétacés ont été divisés en trois familles : DELPHINIDÉS, PHYSÉTÉRIDÉS, BALÉNIDÉS.

La **Baleine** (*Balæna Mysticetus* L.) peut avoir jusqu'à 30 mètres de long; la partie rostrale de son crâne est étroite et fortement arquée; la mâchoire inférieure garnie de dents rudimentaires, biparties, visibles seulement à l'état fœtal. La nageoire dorsale manque. On pêche la Baleine pour ses fanons et pour l'huile abondante qui existe dans son pannicule graisseux.

Le **Cachalot** (*Physeter macrocephalus* L.) est long de 20 à 25 mètres; la tête a le tiers de la longueur du corps; la mâchoire inférieure

est plus courte que la supérieure; l'évent est simple et placé à l'extrémité antérieure et supérieure du museau, qui est renflé et comme tronqué en avant ; les yeux sont saillants ; une saillie calleuse remplace la nageoire dorsale. L'encéphale est petit relativement au volume de la tête, dont l'énorme développement est dû à la présence d'un appareil adipeux, qui fournit une quantité de matières grasses pouvant s'élever à 1000 kilogr.

La cavité qui renferme cet appareil a la forme d'un vaste bassin ovalaire à parois constituées par un prolongement des os maxillaires, qui vont rejoindre une crête verticale de l'occipital; ses bords s'élèvent en arrière à 2 mètres au-dessus du crâne, et s'abaissent graduellement en avant. Elle est fermée en haut par une expansion fibro-cartilagineuse sous-cutanée, et divisée, par une cloison de même espèce, en deux étages remplis d'une matière huileuse. Celle-ci est un mélange d'oléine, de margarine et d'une substance particulière, nommée *Phocénine;* elle tient en dissolution une substance improprement appelée *Blanc de Baleine* ou *Spermaceti*, qui s'en sépare par refroidissement.

Quand la séparation des matières grasses s'est effectuée, on jette le tout sur un filtre grossier. Le résidu est soumis à une forte pression, puis traité par une dissolution faible de potasse, lavé, fondu et enfin coulé en pains carrés du poids de 15 à 20 kilogr.

Le Blanc de Baleine est blanc, très-friable, onctueux au toucher, un peu translucide, doué d'une structure lamelleuse, comme cristalline, d'un éclat gras et nacré, d'une odeur faible. Il fond à 44°,68; l'alcool en sépare une huile incolore et laisse pour résidu de la *Cétine.* Celle-ci fond à 49° et cristallise en belles lames brillantes; elle est composée d'éthal et d'acide éthalique anhydre unis équivalent à équivalent. Sa formule est $C^{64} H^{64} O^{4}$.

Le Blanc de Baleine sert à la préparation de pommades adoucissantes, telles que le cold-crean.

Le Cachalot fournit encore une substance particulière, l'*Ambre gris.*

L'Ambre gris est solide, facile à rayer par l'ongle, un peu friable, à cassure irrégulière; il est peu sapide, d'une odeur suave très-expansible, fond à la chaleur et brûle à la flamme d'une bougie; sa densité est de 0,844 à 0,849. Il se présente sous la forme de boules irrégulières, généralement constituées par des couches concentriques, et dont le poids peut s'élever de 500 gr., ou moins, à 5, 10 et même 100 kilogr.

On le trouve flottant en pleine mer ou sur les côtes des contrées baignées par la mer des Indes, en Chine, aux Antilles etc. On le retire surtout des intestins des Cachalots. Il paraît être une sorte de

Coprolithe, car on y trouve des becs de Poulpes, des écailles et des arêtes de Poisson.

A l'état frais, il est mou, jaunâtre et d'une odeur comparable, selon M. Guibourt, à celle de la matière fécale humaine. Il perd à peine de son poids en vieillissant, durcit, devient grisâtre et prend l'odeur caractéristique de l'Ambre.

L'Ambre est formé en grande partie par de l'*Ambréine*, principe peu différent de la cholestérine; on y trouve encore une *matière balsamique*, de l'acide benzoïque etc. La grande quantité d'Ambréine contenue dans l'Ambre donne beaucoup de probabilité à l'opinion qui considère l'Ambre gris comme une sorte de calcul analogue aux Bézoards.

L'Ambre gris est quelquefois employé comme antispasmodique; il est surtout recherché pour la parfumerie.

Marsupiaux.

Les animaux de cet ordre sont remarquables par la poche (*marsupium*) qui recouvre les mamelles et qui est soutenue par deux os (*marsupiaux*) longs, mobiles sur le pubis. Cette poche n'existe que chez les femelles et son ouverture est fermée par un sphincter puissant; les os marsupiaux se trouvent dans les deux sexes. Le pénis est simple ou bifurqué et dirigé en arrière, les testicules sont inclus dans un scrotum. L'utérus est double; chaque utérus s'ouvre par une saillie dans la cavité du vagin correspondant, qui s'accole à son congénère et se prolonge en un cul-de-sac jusqu'au voisinage de l'ouverture sexuelle. De chaque côte de l'extrémité antérieure du cul-de-sac vaginal, près de la saillie utérine, naît un canal qui s'arrondit en anse, et vient aboutir à un canal unique nommé par G. Saint-Hilaire *canal uréthro-sexuel*. La mamelle est recouverte par un muscle qui détermine la sortie du lait, et le mamelon est maintenu constamment dans la bouche du fœtus. Celui-ci respire, en même temps qu'il avale le lait injecté dans sa bouche par la mère, car son larynx conique fait saillie dans les arrière-narines, où il est étroitement embrassé par des muscles.

Les extrémités des Marsupiaux portent généralement cinq doigts, presque toujours onguiculés, plus rarement ongulés. Certains d'entre eux sont pourvus d'une queue longue et grosse, dont les vaisseaux sont protégés par des os en V et qui sert de cinquième membre. Le maxillaire inférieur possède une apophyse recourbée en dedans, caractère que les autres Mammifères ne présentent pas. Enfin leur cerveau est dépourvu de corps calleux, ne recouvre pas le cervelet et quelquefois même laisse les tubercules quadrijumeaux à découvert.

Ces animaux pourraient être subdivisés en ordres parallèles à ceux des Placentaires. M. Owen les a partagés en 5 tribus ou mieux sous-ordres : les SARCOPHAGES (Thylacines, Dasyures, Phascogales); les ENTOMOPHAGES (Péramèles, Sarigues) ; les CARPOPHAGES (Phalangers, Pétaures); les POÉPHAGES (Kanguroos, Potoroos); les RHIZOPHAGES (Phascolomes).

La formule dentaire des Sarigues est : $\mathbf{I}\frac{5}{4}$ $\mathbf{C}\frac{1}{1}$ $\mathbf{P}\frac{3}{3}$ $\mathbf{M}\frac{4}{4}$.

Monotrèmes.

Les animaux de cet ordre sont caractérisés par la présence d'un cloaque, dans lequel s'ouvrent l'anus et les conduits génito-urinaires et auquel ils doivent leur nom (μόνον τρῆμα, *un seul trou*); les os marsupiaux sont très-développés, bien que la bourse n'existe pas; l'ovaire droit est beaucoup plus petit que le gauche; chaque oviducte se dilate inférieurement en une sorte de matrice, qui s'ouvre par une saillie conique dans le conduit uréthro-sexuel; la vessie s'ouvre au sommet de ce conduit entre les deux saillies utérines; il n'y a pas de vagin; les mamelles sont formées de cæcums cylindriques, qui convergent vers une aire ovale située près du cloaque et ne formant point de tétine. Les testicules sont intra-abdominaux; le pénis est bifurqué chez l'Ornithorhynque; chez l'Échidné, le gland est divisé en quatre mamelons couverts de papilles. Leur épaule est conformée comme celle des Lézards; l'épisternal a la forme d'un T dont les branches vont s'appuyer à l'omoplate; celle-ci est très-développée et soudée à un coracoïdien, qui s'articule d'autre part avec le deuxième os du sternum. Les clavicules sont soudées aux branches transverses de l'épisternal. La face est transformée en un bec mince et effilé (Échidné), ou large, aplati et spatuliforme (Ornithorhynque). Les mâchoires de ce dernier portent en arrière du bec deux paires de dents cornées appliquées à la surface de l'os, et la mâchoire inférieure présente en outre, comme celle des Canards, de petites lamelles latérales. Pendant la lactation, les mâchoires du jeune sont moins développées, plus flexibles, la langue est plus longue, et l'animal peut appliquer sa bouche, comme une ventouse, sur l'orifice mammaire.

Les Monotrèmes n'ont que deux genres : Échidné, Ornithorhynque.

L'**Ornithorhynque** (fig. 55, *Ornithorhynchus paradoxus* Blum.) habite le bord des rivières et des marais de la Nouvelle-Hollande; son corps est allongé et couvert de poils serrés; ses pieds sont palmés. Les mâles présentent aux pattes postérieures un ergot corné,

creusé d'un canal, qui s'ouvre vers le sommet et qui est en communication avec une glande triangulaire placée à la face interne des



Fig. 55. — *Ornithorhynque.*

cuisses. Le liquide sécrété par cette glande est, dit-on, de nature venimeuse ; mais cette opinion n'est point partagée par tous les auteurs.

OISEAUX.

Les Oiseaux (fig. 56) sont des Vertébrés ovipares à corps couvert de plumes, à membres antérieurs ordinairement transformés en ailes et dont les mâchoires, dépourvues de dents, sont garnies d'un bec corné.

Les os du crâne (*G*) se soudent de bonne heure, mais la face (*F*) conserve un peu de mobilité. L'occipital ne présente qu'un seul condyle; la mâchoire inférieure s'articule par une facette à un os particulier, nommé *os tympanique* ou *os carré* (12), qui lui-même est articulé par deux condyles à la portion écailleuse du temporal.

Le nombre des vertèbres cervicales (*A-B*) varie de 11 à 24; elles sont mobiles, les unes en avant, les autres en arrière; aussi le cou est-il ordinairement replié en S. Les vertèbres dorsales (*B-C*) sont souvent soudées ensemble; les lombaires et les sacrées (*C-D*) s'unissent en un seul os; les coccygiennes (*D-E*) sont mobiles, et la dernière, en forme de soc de charrue, est d'autant plus grande qu'elle supporte des plumes plus développées.

L'omoplate (*K*) étroite et allongée s'articule en avant avec la clavicule et en dehors avec l'os coracoïdien. Les deux clavicules (*M-mm*) s'unissent généralement en bas, à leur jonction avec le sternum, et forment l'os en V appelé la *fourchette;* l'os coracoïdien (*L*) s'appuie



Fig. 56. — *Squelette de Coq*, d'après Chauveau. 5.

inférieurement sur les côtés du sternum (*H*). Celui-ci est très-large, bombé et porte sur son milieu une crête longitudinale saillante, appelée *bréchet* (*14*) : forte chez les Oiseaux à vol puissant, faible chez ceux qui volent peu, nulle chez ceux qui ne volent pas. A la partie postérieure du sternum on trouve, de chaque côté, des échancrures (*18-18-19*) d'autant moindres que l'Oiseau vole mieux, et qui, chez les mauvais voiliers, peuvent transformer le sternum en une bande étroite.

Le bassin n'a pas de symphyse pubienne, sauf chez l'Autruche; l'ilion (*S*), l'ischion (*S'*) et le pubis (*S''*) concourent à former la cavité cotyloïde.

Les côtes sternales (*J*) sont osseuses et unies aux côtes vertébrales (*I*) par une articulation très-mobile. Chaque côte vertébrale porte, à sa partie moyenne, une apophyse aplatie (*20*), qui se dirige en arrière au-dessus de la côte suivante.

Les membres antérieurs sont terminés par trois doigts, dont un médian beaucoup plus grand et formé de 2 ou 3 phalanges (*Br*). Les membres postérieurs sont pourvus de 2 à 4 doigts mobiles, libres ou réunis par une membrane; le pouce est généralement dirigé en arrière, et il en est quelquefois de même pour le doigt externe; le nombre des phalanges augmente généralement du pouce qui en a deux, au doigt externe qui en a cinq. Les os des Oiseaux sont presque toujours dépourvus de moelle et creusés de cavités remplies d'air. Ceux du crâne reçoivent l'air par les fosses nasales et les trompes d'Eustache; ceux du tronc et des membres, par les sacs aériens, dont nous parlerons bientôt. En général la pneumaticité des os d'un membre est d'autant plus grande, que ce membre sert davantage à la locomotion. Chez les grands voiliers, l'air pénètre dans tous les os; chez l'Autruche, les cellules aériennes sont surtout développées dans le fémur.

Le cerveau ne présente que des rudiments de corps calleux; les lobes optiques font une saillie assez grande en dehors et en arrière des hémisphères, qui sont dépourvus de circonvolutions, mais constituent encore la majeure partie de l'encéphale. Le cervelet est presque en entier formé par le lobe médian; les lobes latéraux sont fort petits et ne sont pas reliés entre eux par une protubérance annulaire. La moelle épinière présente deux renflements aux points d'où partent les nerfs des membres.

Les lobes olfactifs sont peu développés, les narines s'ouvrent sur les côtés et vers la base du bec, leur surface interne est augmentée par trois cornets cartilagineux. La langue (fig. 57, *1*) est généralement cartilagineuse et le sens du goût paraît assez obtus. Le sens du toucher est nécessairement borné. L'oreille externe manque de pavillon;

l'oreille moyenne n'a qu'un osselet, représentant l'étrier, et qui a reçu le nom de *columelle*. L'oreille interne a un labyrinthe formé d'un vestibule, de trois canaux semi-circulaires et d'un limaçon légérement courbé et obtus, encore pourvu des rampes vestibulaïre et tympanique.

Les yeux sont relativement plus grands que chez les Mammifères, d'ordinaire latéraux, mais dirigés en avant chez les Rapaces Nocturnes. A leur angle interne existe une 3e paupière ou *membrane nyctitante*. La cornée est très-bombée, la pupille ronde, et la sclérotique soutenue en avant par un cercle de plaques osseuses; le cristallin est aplati antérieurement chez les Rapaces Diurnes, et très-convexe chez les Nocturnes. La vue a une étendue remarquable; elle permet aux Rapaces de découvrir leur proie, alors que, volant à de grandes hauteurs, ils sont eux-mêmes à peine visibles pour nous.

La forme du bec varie avec le régime; les Rapaces ont la mandibule supérieure forte, crochue et terminée par une pointe aiguë; les granivores ont le bec court, épais, bombé ou conique; les insectivores l'ont en général grêle, allongé, droit; les Oiseaux de rivage, qui se nourrissent de Poissons ou de Reptiles, ont un bec droit, allongé en pinces; enfin le bec de ceux qui barbotent s'élargit en une sorte de spatule.

L'appareil digestif (fig. 57) se compose d'un œsophage (*3-5*) souvent dilaté en un *jabot* (*4*), au-dessous duquel se trouve le *ventricule succenturié* (*6*), dont la face interne porte les ouvertures d'un grand nombre de follicules pepsiques. Le ventricule succenturié s'ouvre inférieurement dans une dernière poche, nommée *gésier* (*7*), très-épaisse et musculeuse chez les granivores, mais simplement membraneuse chez les Rapaces. L'intestin est plus court que chez les Mammifères en général; à la jonction de l'intestin grêle au gros intestin se voient deux cæcums (*13-13-14*) plus ou moins allongés. Le rectum (*15*) se termine dans un cloaque (*16*), auquel aboutissent les organes génitaux (*25-26*) et les uretères. Le foie (*19-20*) est volumineux.

L'appareil de la circulation est semblable à celui des Mammifères; le sang est chaud et les corpuscules sanguins sont elliptiques.

L'appareil respiratoire est fort différent. Les poumons (*24*) adhèrent à la paroi thoracique supérieure; la trachée est très-longue, souvent recourbée sur elle-même, et pourvue d'anneaux cartilagineux complets; elle se dilate et devient membraneuse en pénétrant dans le poumon. Les bronches et leurs plus grosses divisions sont superficielles, et les rameaux qui en naissent sont disposés comme les barbes d'une plume, par rapport au tronc dont ils procèdent. Ces divisions se dirigent perpendiculairement à la surface du poumon;

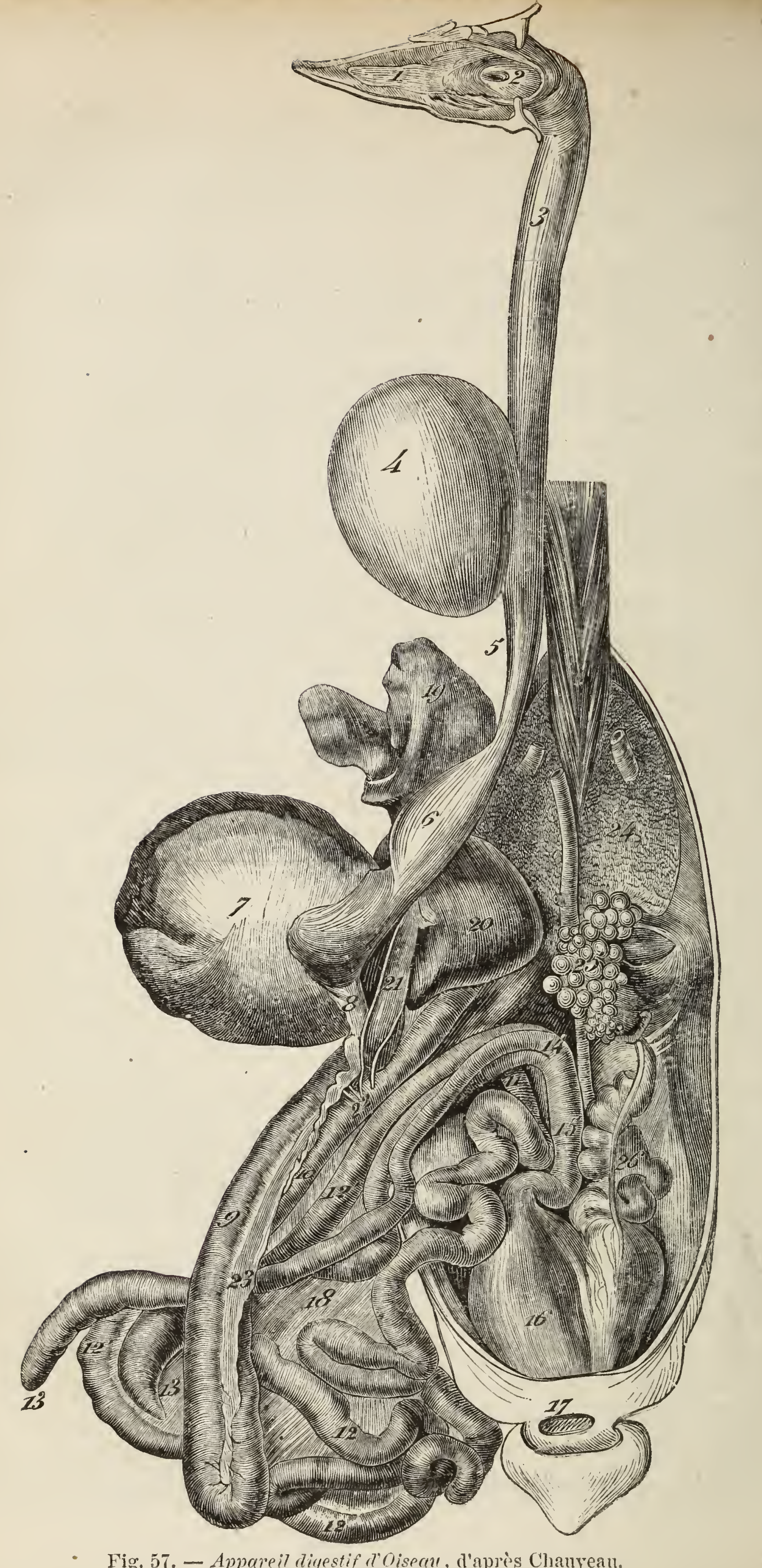


Fig. 57. — *Appareil digestif d'Oiseau*, d'après Chauveau.

les plus ténues se terminent dans des sortes de cellules à parois treillagées formées par les vaisseaux, qui sont ainsi mis au contact de l'air par toutes leurs parties.

A chaque poumon, cinq divisions bronchiques s'ouvrent directement au dehors et mettent les poumons en communication avec des *sacs aériens*. Ces sacs sont au nombre de 9, dont 3 antérieurs (1 *claviculaire*, 2 *cervicaux*), 4 *diaphragmatiques* (2 antérieurs, 2 postérieurs), 2 *abdominaux*. Ils sont formés par une membrane cellulo-fibreuse tapissée intérieurement par une séreuse très-peu vasculaire, ne servent guère à l'hématose, et leur action est purement mécanique. Chacun d'eux reçoit *un* tronc bronchique ; le sac claviculaire seul en reçoit *deux*. L'air pénètre dans les os par l'intermédiaire de ces sacs; leur rôle est facile à comprendre.

La cavité thoracique est séparée de la cavité abdominale par un diaphragme incomplet, et les poumons eux-mêmes sont séparés des autres viscères par un autre diaphragme, qui adhère à leur face inférieure. Les quatre sacs diaphragmatiques sont situés entre la paroi thoracique et les diaphragmes, et soumis à l'action de ces derniers ; les sacs claviculaire, cervicaux et abdominaux sont soustraits à cette action.

Quand l'inspiration a lieu par la dilatation active de la cavité thoracique, l'air pénètre dans les poumons et dans les sacs diaphragmatiques : cet air vient à la fois de la trachée et des cinq réservoirs extérieurs au thorax, qui se vident en partie sous l'influence de la pression atmosphérique. Pendant l'expiration, la cavité thoracique se rétrécit, les poumons et les réservoirs diaphragmatiques se vident ; une partie de cet air s'échappe par la trachée, l'autre remplit les réservoirs abdominaux, cervicaux, claviculaire. Il se produit donc constamment dans les poumons un double courant : l'un venant de l'extérieur, l'autre des sacs aériens, c'est ce qui a fait dire que chez les Oiseaux la respiration est double.

Les testicules sont doubles (le droit est souvent rudimentaire), blancs, beaucoup plus développés à l'époque des amours; toujours intra-abdominaux. Le pénis manque, excepté chez l'Autruche, le Casoar, plusieurs Échassiers et Palmipèdes; la copulation s'effectue par la juxtaposition des cloaques.

Généralement l'ovaire gauche est seul développé, le droit est rudimentaire. L'ovaire est bosselé (25) et contient, à l'époque de la ponte, des œufs à divers degrés de développement. L'oviducte correspondant (26) est évasé supérieurement pour recevoir l'œuf, il se compose d'un *pavillon* ou récepteur, d'une *trompe*, d'une *chambre albuminipare* et d'une *chambre coquillière*.

L'œuf, à son origine, est inclus dans une sorte de capsule ova-

rienne (*calice*), qui se rétrécit à sa base et devient pédicellée (fig. 58, *b*) par suite du développement de son contenu. L'ovule est d'abord formé par la *vésicule germinative*, qu'entoure un amas de granules vitellins empâtés dans une substance glutineuse ; plus tard, la vésicule (*d*) quitte le centre du vitellus, se porte vers la surface, accompagnée par les corpuscules blastémiques, qui forment, en ce point, une tache (*e*) blanchâtre, opaque (*couche proligère*), et laisse à sa place première un espace central ou *latebra* (*i*).

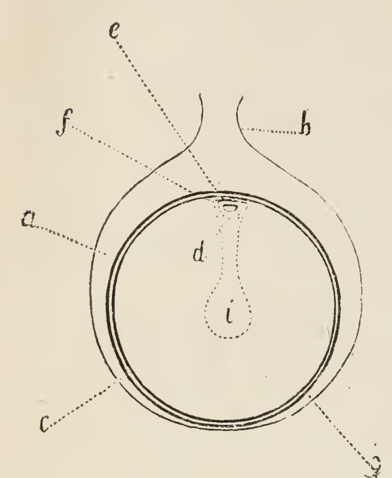


Fig. 58. — *Coupe verticale de l'œuf dans l'ovaire*, d'après Wagner.

Le latebra a la forme d'une outre dont le col rétréci se prolonge jusqu'au voisinage de la couche proligère, où il s'élargit en entonnoir ; la substance qui en occupe la cavité est moins dense, moins colorée, plus riche en matières grasses que les parties voisines du vitellus. Celui-ci est formé de vésicules jaunes, sphériques ou polyédriques, remplies d'un liquide albumineux, chargé de granules, et offrant souvent un noyau bien distinct.

A mesure que le volume de l'œuf augmente (fig. 59), la couche

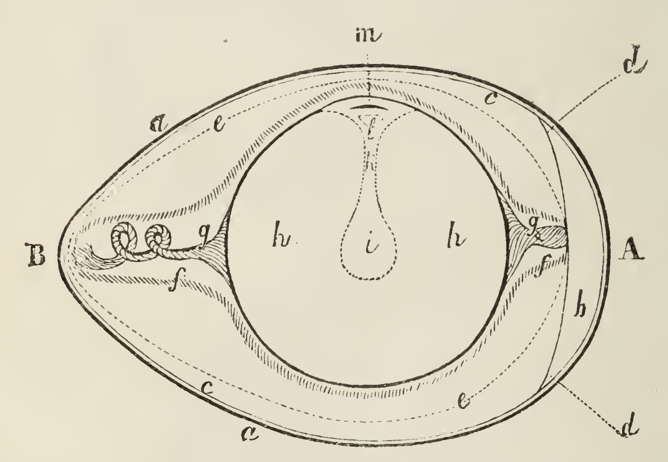


Fig. 59. — *Coupe idéale de l'œuf de Poule*, d'après Baer.

proligère s'accroît et devient la *cicatricule* (*m*), tandis que la vésicule germinative (*l*), qui en occupe le centre, s'aplatit et finit par disparaître.

Cependant le vitellus (*h*) s'est entouré d'une membrane propre, la *membrane vitelline* (fig. 58, *c*).

Ainsi constitué, l'œuf quitte la capsule ovigère, sur laquelle s'est appliqué le pavillon de l'oviducte, traverse la trompe et pénètre dans la chambre albuminipare. Celle-ci sécrète une matière albumineuse, qui enveloppe le vitellus et forme des couches successives (*f, e*), dont la plus interne (*f, f*), beaucoup plus dense, présente deux prolongements polaires tordus et recourbés appelés *chalazes* (*g, g*). Enfin l'œuf s'entoure d'une membrane feutrée, formée de deux feuillets, qu'on nomme *membrane de la coquille* (*cc, dd*); il pénètre alors dans la chambre coquillière, qui l'enduit d'un liquide blanchâtre destiné à fournir les matériaux de la coquille. Cette dernière (*aa* est toujours poreuse, perméable à l'air et formé, de cellules vésiculaires dont l'intérieur s'encroûte de carbonate de chaux.

Le vitellus est formé de trois sortes de corpuscules : des *granules blanchâtres,* que l'on suppose de nature plastique; des *globules vitellins,* sortes de sphérules plus grandes, qui consistent en matière nutritive; enfin des *globules très-réfringents,* qui paraissent être des gouttes d'huile. MM. Dumas et Cahours en ont extrait une substance albuminoïde qu'ils ont nommée *vitelline;* on y trouve encore de l'*albumine,* de la *caséine* (Lehmann), de l'*oléine,* de la *margarine,* de la *cholestérine* (?), une matière grasse phosphorée (*cérébrine*), du *glucose.*

Le vitellus est un peu alcalin; il renferme des sels de potasse, de fer, de la silice, des acides phosphorique et lactique, des traces de sel marin; M. Chevreul en a extrait deux matières colorantes : une jaune, l'autre rouge. Le blanc de l'œuf (*albumen*) renferme de l'albumine avec des matières grasses, des carbonates alcalins, du sucre.

L'**Œuf de Poule**, que nous avons pris pour exemple dans l'étude ci-dessus, est très-employé dans l'alimentation, à ce titre il mérite de nous arrêter.

Tant que l'œuf est frais, les chalazes maintiennent le jaune au milieu de l'albumen; plus tard elles se relâchent, et le jaune tombe à la partie inférieure : ce qu'il est facile de vérifier en plaçant l'œuf entre l'œil et la lumière. De même, si l'on donne à un œuf une secousse longitudinale, et que l'on sente un ballottement intérieur, l'œuf n'est pas frais.

A la grosse extrémité de l'œuf (fig. 59, *b*), entre les deux feuillets de la membrane feutrée, existe un espace vide appelé *chambre à air.* A mesure que l'œuf vieillit, il perd une partie de son eau, que remplace une égale quantité d'air, et devient ainsi plus léger. M. Delarue a proposé un moyen, basé sur ce principe, de reconnaître à peu près l'âge de l'œuf. Dans une dissolution de 12,5 de sel marin pour 100 d'eau, un œuf frais va au fond; s'il a de 1 à 3 jours, il flotte dans le liquide; au delà de 5 jours, il surnage.

On conserve les œufs par plusieurs procédés ; le meilleur paraît être le suivant : on mêle 100 gr. de chaux éteinte et 10 gr. de sucre en poudre, et l'on délaie le mélange dans assez d'eau pour couvrir 200 œufs placés dans un grand pot. Le saccharate de chaux qui se forme, obstrue les pores de la coquille et empêche l'accès de l'air à l'intérieur; l'effet est produit au bout de quinze jours.

On employait jadis en médecine la coque d'œuf, la pellicule et surtout l'*huile d'œuf*. Cette huile est jaune, douce, soluble dans l'alcool et dans l'éther ; on l'extrait par expression à chaud des jaunes desséchés, ou par l'action de l'éther sur les jaunes récents ; elle est, dit-on, excellente contre les gerçures du sein.

Le blanc d'œuf sert à clarifier les sirops, les vins, les liqueurs alcooliques. Le jaune forme la base du *lait de Poule,* et constitue un bon intermède pour la suspension des huiles et des résines dans l'eau.

Les reins sont doubles, brunâtres, placés en arrière des poumons, accolés comme eux à la colonne vertébrale, et enfoncés dans les excavations du sacrum. Ils ont la forme d'une bande allongée, découpée en dehors en plusieurs lobes. Les uretères sont contractiles, et s'ouvrent dans le cloaque en dedans des orifices des organes génitaux.

L'urine des Oiseaux est épaisse, boueuse, et renferme une grande quantité d'urate d'ammoniaque ; elle constitue la base du *Guano.* Chez l'Autruche, au contraire, l'urine est liquide et s'amasse dans une sorte de réservoir dépendant du cloaque.

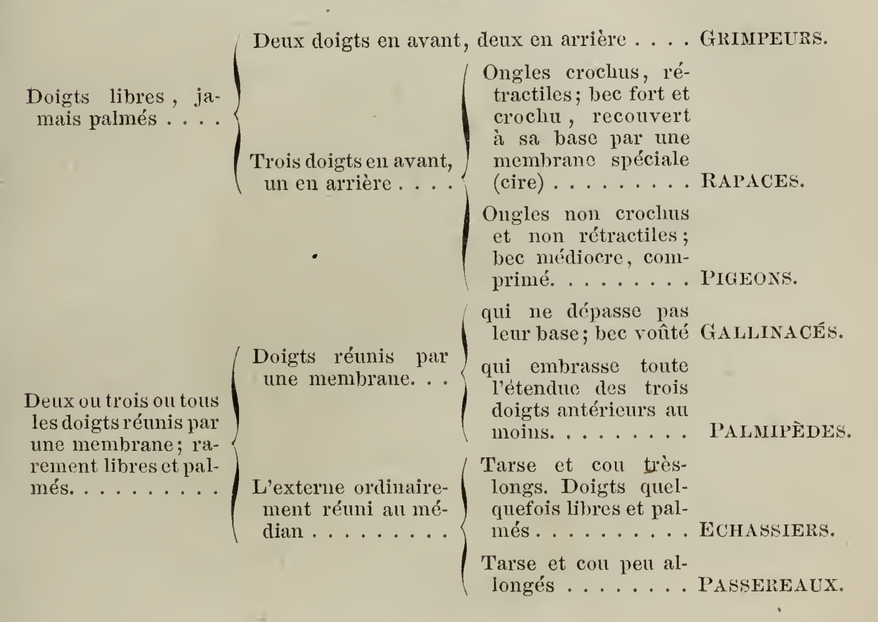
Le Guano forme des couches de 15 à 20 mètres d'épaisseur dans certaines îles voisines des côtes de l'Amérique du Sud. Il est en grains isolés ou pelotonnés, d'un gris café au lait, de saveur salée, piquante et caustique, d'odeur ammoniacale, surtout quand on l'humecte; il est partiellement soluble dans l'eau chaude, brûle avec flamme et laisse environ $^{35}/_{100}$ de cendre. On y trouve des sels de potasse, de chaux, de magnésie, d'ammoniaque, de fer; des matières grasses etc.; selon M. E. Baudrimont il contient en moyenne $^{1}/_{5}$ d'azote ; sa composition varie d'ailleurs avec le gisement. Un litre de bon guano père 696 gr. M. Unger en a extrait une matière azotée qu'il a nommée *Guanine* = $C^{10} H^5 Az^5 O^2$; d'après MM. Will et Gorup-Besanez, cette matière constitue la partie essentielle des excréments d'une Arachnide : l'*Epéire diadème.*

Le Guano sert principalement comme engrais. On l'a préconisé contre certaines maladies cutanées, les engorgements articulaires, l'arthrite chronique etc. C'est un excitant assez énergique de la peau ; on l'administre en bains, cataplasmes, pommades; et, à l'intérieur, sous forme d'extrait.

On employait jadis en topiques, comme résolutifs, les excréments de divers Oiseaux : Hirondelles, Huppes, Pigeons etc.

On n'a pas encore trouvé de caractères précis pouvant servir de base à une bonne classification des Oiseaux. Ceux que l'on tire de la forme du bec et des pattes, sont bien inférieurs à ceux que fournissent, chez les Mammifères, la denture et les pieds. Aussi plusieurs familles pourraient-elles être mises dans deux ordres différents, et y a-t-il parfois doute sur la place que tel genre doit occuper. Nous avons à peu près mainteuu la classification de Cuvier, en séparant toutefois les Pigeons des Gallinacés.

Tableau des Oiseaux.



Doigts libres, jamais palmés	Deux doigts en avant, deux en arrière		GRIMPEURS.
	Trois doigts en avant, un en arrière	Ongles crochus, rétractiles; bec fort et crochu, recouvert à sa base par une membrane spéciale (cire)	RAPACES.
		Ongles non crochus et non rétractiles; bec médiocre, comprimé.	PIGEONS.
Deux ou trois ou tous les doigts réunis par une membrane; rarement libres et palmés.	Doigts réunis par une membrane. . .	qui ne dépasse pas leur base; bec voûté	GALLINACÉS.
		qui embrasse toute l'étendue des trois doigts antérieurs au moins.	PALMIPÈDES.
	L'externe ordinairement réuni au médian	Tarse et cou très-longs. Doigts quelquefois libres et palmés	ECHASSIERS.
		Tarse et cou peu allongés	PASSEREAUX.

Grimpeurs.

Ces Oiseaux présentent les caractères suivants : le pouce et le doigt externe sont dirigés en arrière (le Pic tridactyle n'a qu'un doigt en arrière); le sternum porte en général deux paires d'échancrures, mais chez les Perroquets il présente seulement deux trous, ou même il est plein; les clavicules sont faibles et quelquefois non réunies en une *fourchette*. Leur vol est médiocre, la force du bec est en rapport avec la nourriture, qui consiste en insectes ou en fruits. Plusieurs de ces Oiseaux se servent de leurs pieds pour la préhension; tels sont les Perroquets, que leur intelligence a fait appeler les Singes de la classe des Oiseaux.

Les Grimpeurs se divisent en *Perroquets* et *Grimpeurs ordinaires*. Ces derniers comprennent les Toucans, les Pics, les Coucous, les Touracos etc.

Rapaces.

Ces Oiseaux sont caractérisés par leur bec, dont la mandibule supérieure est aiguë, crochue et couverte à sa base, où se voit l'ouverture des narines, par une membrane appelée *cire ;* les tarses généralement courts, sont terminés par quatre doigts armés d'ongles puissants, acérés et rétractiles; leurs ailes sont très-grandes.



Fig. 60. — *Vautour.*

On les divise en deux sous-ordres : 1º les DIURNES : yeux latéraux plumes serrées (Vautours [fig. 60], Faucons, Aigles, Milans etc.) ; 2º les NOCTURNES : yeux dirigés en avant, bec court et très-recourbé, plumes lâches et duveteuses, pupille très-développée (Hiboux, Ducs, Chouettes etc).

Pigeons.

Ces Oiseaux se distinguent des Gallinacés vrais par un bec faible, à peine renflé à la base; des tarses courts et faibles, des doigts tout à fait libres, et surtout par leur sternum à échancrures relativement petites et arrondies; leurs cæcums sont courts.

Les Pigeons sont monogames; le mâle et la femelle concourent à l'éducation des petits et dégorgent dans le bec des jeunes un liquide

lactescent que leur jabot sécrète à cette époque. Ils comprennent les Colombars, les Colombes, la Tourterelle.

Gallinacés.

Leur bec est voûté; les narines sont couvertes par une écaille molle; les doigts unis à leur base par une courte membrane; le sternum porte deux paires d'échancrures très-grandes, et la fourchette s'attache à cet os par un ligament. Les cæcums sont très-développés. Le vol est lourd, les ailes sont médiocres.



Fig. 61. — *Caille.*

Les Gallinacés sont polygames; la femelle concourt seule à l'éducation des petits, qui sont en état de courir à la sortie de l'œuf. Ils comprennent le Coq ordinaire, le Coq de bruyère, le Dindon, les Faisans, les Paons, les Perdrix, les Cailles (fig. 61) etc.

Palmipèdes.

Cet ordre est caractérisé par des doigts palmés, un cou plus long proportionnellement que les pattes, un sternum très-large pourvu d'une seule échancrure ou d'un simple trou ovale.

On le divise en quatre sous-ordres:

1° Totipalmes (*Cryptorhines* Gervais) : tous les doigts, y compris le pouce, réunis par un membrane; narines linéaires, étroites et placées dans une rainure de chaque côté du bec; fourchette ordinairement soudée au bréchet, et sternum simplement festonné inférieurement (Fous, Pélicans, Frégates, Cormorans etc.).

2° Longipennes : sauf chez les Phaétons, 3 doigts palmés, le postérieur étant libre ou nul; narines de forme ordinaire; ailes aiguës, fort longues; queue courte, bec fort, sternum pourvu de deux petites échancrures de chaque côté (Albatros, Phaétons, Goélands, Mouettes etc.).

3° Lamellirostres : bec épais, revêtu d'une peau molle, lamelleux et comme denté sur les bords; langue charnue et dentelée; sternum pourvu d'une seule paire d'échancrures ovalaires (Cygnes, Oies, Canards, Eiders, Flamants).

4° Plongeurs : ailes courtes, parfois transformées en rames na-

tatoires; articulation des membres postérieurs plus reculée que chez les autres Oiseaux, aussi l'attitude est-elle dressée, et la marche difficile. Par contre, ce sont des nageurs excellents, et leur vie est presque exclusivement aquatique (Plongeons, Pingouins, Manchots etc.).

Échassiers.

Tarses habituellement très-longs et jambes dénudées; doigts souvent grêles et allongés, en général à peu près libres, quelquefois bordés d'une membrane distincte et comme lobés. Sauf dans le premier sous-ordre, les ailes sont très-grandes; l'animal, en volant, étend ses jambes en arrière pour faire contre-poids au cou, qui est presque toujours fort long; le sternum a d'ordinaire un bréchet développé et présente des échancrures peu considérables. Le bec est tantôt très-gros, tantôt plus ou moins faible.

On les divise en cinq sous-ordres:

1° Brévipennes ou *Coureurs :* ailes courtes ou presque nulles; sternum sans bréchet; pattes dépourvues de pouce (Autruches, Nandous, Casoars, Apteryx etc.).

2° Pressirostres et 3° Longirostres, réunis sous le nom de *Limicoles* par M. Gervais : jambes assez courtes, pouce nul ou très-court; presque toujours deux paires de petites échancrures au sternum; bec médiocre ou faible, long et grêle (Outardes, Pluviers, Vanneaux, Bécasses, Spatules, Ibis etc.).

4° Cultrirostres ou *Hérodiens :* bec fort, pointu et tranchant; jambes longues, sternum entier ou faiblement échancré (Grues, Cigognes, Hérons, Agamis etc.). Les Flamants sont mis tantôt dans ce sous-ordre tantôt dans le suivant; ils nous semblent mieux placés parmi les Palmipèdes Lamellirostres, dont ils ne diffèrent guère que par la longueur de leurs jambes.

5° Macrodactyles : doigts longs, grêles, souvent membraneux et lobés, toujours libres; corps étroit, ailes médiocres, sternum pourvu d'une paire d'échancrures profondes et aiguës (Foulques, Râles, Poules d'eau etc.).

Passereaux.

Cet ordre comprend les Oiseaux que l'on ne peut classer dans les groupes précédents. Les pieds ont quatre doigts, dont le postérieur est placé au même niveau que les antérieurs; les doigts interne et mitoyen sont, en général, presque libres, plus rarement unis jusqu'à l'avant-dernière phalange; les ongles ne sont point rétractiles; les tarses sont relativement courts; le bec est assez souvent faible et grêle, ou gros, conique, parfois même un peu

denticulé ; le sternum présente rarement deux paires d'échancrures, le plus souvent il n'en a qu'une paire et quelquefois en est dépourvu.

Les Passereaux se divisent en deux sous-ordres :

1° Syndactyles : doigts mitoyen et externe unis jusqu'à l'avant-dernière phalange (Calaos, Guêpiers, Martin-pêcheur etc.).



Fig. 62. — *Salangane et son nid.*

2° Déodactyles : doigt mitoyen uni à l'externe « par une ou deux phalanges seulement » (Cuvier). Ils se divisent en : *Fissirostres* (Hirondelles, Salanganes, Engoulevents etc.) ; *Conirostres* (Alouettes, Moineaux, Corbeaux etc.) ; *Dentirostres* (Pie-grièches, Merles, Rossignols etc.) ; *Tenuirostres* (Colibris, Grimpereaux, Huppes etc.).

Les **Salanganes** fournissent un produit très-estimé en Chine et nommé *nid d'Hirondelle* (fig. 62). Ce nid a la forme d'un bénitier, long de 6 à 7 centimètres, large de 4 centimètres; il adhère fortement au rocher par une de ses faces plus mince que le bord libre, qui est légèrement rebondi. Sa couleur est blonde, sa cassure vitreuse, sa substance sèche, dure, demi-transparente, comme gélatineuse, et composée de bandelettes longitudinales non exactement juxtaposées. On récolte ces nids à Java, à Sumatra et à Bornéo.

Le soin mis à enlever le nid dès qu'il est fait, et d'autre part la nécessité où se trouve l'Hirondelle de pondre ses œufs, forcent celle-ci à en construire plusieurs successivement. Le premier est absolument pur; dans le second, certains points sont sanguinolents et la substance est mêlée de quelques plumes; quant au troisième et surtout au quatrième, l'Hirondelle épuisée supplée au produit d'une sécrétion incomplète par l'addition de plumes, de brins d'herbes, de lichens etc.

La matière constitutive de ces nids est fournie par les cryptes pepsiques du ventricule succenturié et paraît être analogue à celle qui sert aux Hirondelles d'Europe à consolider la terre de leur maçonnerie. Elle renferme, selon Mulder, $^{90,25}/_{100}$ de matière animale, le reste étant formé de matière saline; elle est très-analogue au mucus des animaux, d'après Dæbereiner, et se gonfle dans l'eau bouillante, qui en dissout une grande quantité, mais la dissolution ne se prend pas en gelée par le refroidissement. M. Payen l'a appelée *Cubilose*. Examinée au microscope par MM. Montagne et Trécul, elle n'a présenté aucune trace de structure cellulaire. Cette double composition physique et chimique permet de regarder comme très-fondée la seule opinion émise ici sur l'origine de ces nids. Ils servent dans l'alimentation.

REPTILES.

Les Reptiles sont des animaux à sang froid, à respiration toujours pulmonaire et à corps écailleux. Leur corps est généralement très-allongé; les membres sont le plus souvent courts, parfois nuls ou réduits à une seule paire; l'occipital s'articule à la colonne vertébrale par un seul condyle; les vertèbres sont d'ordinaire concavo-convexes; les côtes ne manquent jamais et souvent même sont très-nombreuses.

L'encéphale est assez petit et composé des parties suivantes : 1° lobules olfactifs; 2° hémisphères cérébraux, réunis par une commissure antérieure et creusés chacun d'un ventricule latéral, qui contient des renflements de couleur grise; 3° tubercules bijumeaux creusés

d'une cavité et réunis par une commissure; 4° cervelet réduit au seul lobe médian; 5° moelle allongée. La moelle épinière est relativement plus grande, et d'autant plus grosse, d'ailleurs, qu'elle est plus courte; chez les Ophidiens, elle présente des renflements à l'origine des nerfs.

Les narines sont doubles et s'ouvrent dans la bouche ou dans le pharynx. Les yeux sont assez petits et, tantôt pourvus de 2 ou 3 paupières mobiles, tantôt recouverts par la peau. D'habitude l'oreille externe manque; le tympan est nu ou caché sous la peau, parfois nul; la caisse du tympan (*oreille moyenne*) communique par une large fente avec l'arrière-bouche; les osselets manquent d'ordinaire et sont réduits à une columelle; l'oreille interne présente un labyrinthe avec trois canaux semi-circulaires, et un limaçon le plus souvent rudimentaire. La langue est épaisse et charnue, ou mince, bifide, sèche, protractile; elle est grosse, claviforme et très-extensible chez le Caméléon, très-courte, large, presque immobile chez les Crocodiliens.

L'appareil digestif des Reptiles offre peu de modifications, l'estomac tend à se confondre avec l'œsophage; l'intestin grêle diffère à peine du gros intestin; souvent il n'existe pas de valvule iléo-cæcale ni de cæcum. L'anus s'ouvre dans un cloaque.

La structure du cœur varie un peu selon les ordres.

Chez les Chéloniens, le ventricule unique est divisé en deux cavités par une cloison incomplète; la cavité gauche reçoit le sang de l'oreillette correspondante, mais ne donne naissance à aucune artère. Les deux portions droite et gauche du ventricule ne se contractent pas en même temps; pendant la systole droite, le sang veineux mêlé d'un peu de sang artériel pénètre dans les artères pulmonaires et dans les troncs aortiques, puis l'ouverture des artères pulmonaires se ferme par la contraction de fibres annulaires qui garnissent cet orifice; la portion gauche entre alors en systole, pousse le sang dans la portion droite, et de là dans les troncs aortiques, dont l'ouverture est seule béante.

Chez les Ophidiens, les deux ventricules sont séparés par une cloison qui part de la pointe du cœur et n'atteint pas la cloison auriculo-ventriculaire. Pendant la diastole, les valvules auriculo-ventriculaires s'appliquent sur l'espace ouvert et interrompent la communication entre les deux ventricules. Le ventricule droit présente seul les orifices aortiques et pulmonaire, et ces orifices y sont placés dans des vestibules distincts; le vestibule aortique est situé près de l'ouverture du ventricule gauche, qui ne donne naissance à aucun vaisseau. Pendant la systole droite, le sang pénètre dans les deux vestibules, mais sort principalement par l'artère pulmonaire; pen-

dant la systole gauche, le sang artériel se mêle à la petite quantité de sang veineux contenu dans le vestibule aortique et passe dans les arcs aortiques.

Ici donc encore, le sang qui se rend à la périphérie est presque exclusivement artériel, tandis que celui qui se rend aux poumons est uniquement veineux.

Chez quelques Sauriens, la structure du cœur se rapproche assez de celle du cœur des Chéloniens. Dans un grand nombre d'autres, la cloison interventriculaire est perforée et le sang des deux cavités se mélange, mais chaque ventricule possède à la fois une entrée auriculo-ventriculaire et une sortie artérielle. Les troncs aortiques gauche et droit s'unissent bientôt pour former l'aorte dorsale.

Ici nous voyons quelque chose de plus que chez les précédents : une crosse aortique naissant de chaque ventricule, et quelque chose de moins : le mélange immédiat du sang veineux et artériel à travers la paroi interventriculaire et dans l'aorte dorsale.

Chez les Crocodiliens, la cloison interventriculaire est complète; le sang qui part du cœur gauche est artériel, et celui qui part du cœur droit est veineux. A leur sortie du cœur, les troncs artériel et veineux sont adossés l'un à l'autre et la cloison qui les sépare présente une ouverture, nommée *pertuis aortique*, qui permet le mélange des deux sangs; d'autre part, la crosse aortique veineuse, après avoir fourni les artères pulmonaires, se continue en un gros tronc destiné aux viscères abdominaux, et s'anastomose, à l'aide du *canal veineux*, avec la crosse aortique artérielle. Avant de recevoir cette anastomose, cette dernière fournit les troncs destinés à la tête et aux membres antérieurs, qui reçoivent ainsi du sang artériel presque pur, tandis que du sang mélangé arrive dans les parties postérieures du corps.

Les poumons flottent librement dans la cavité viscérale; chez les Chéloniens seuls, ils sont adhérents aux parois de cette cavité, et ces animaux inspirent l'air par la contraction des muscles des flancs, qui ressemblent extrêmement, en apparence, au diaphragme des animaux supérieurs.

Les Ophidiens n'ont en général qu'un seul poumon, l'autre étant rudimentaire. Le poumon unique (fig. 63) est sous la forme d'un sac très-allongé, lisse et membraneux dans sa portion moyenne et postérieure, mais à paroi aréolaire dans le tiers antérieur.

Les Sauriens ont deux poumons, le plus souvent à une seule cavité, et dont les parois sont garnies de cloisons circonscrivant des alvéoles irréguliers.

Chez les Chéloniens, la poche pulmonaire est divisée en deux séries de poches séparées par des cloisons transversales. Chacune de

ces poches secondaires est constituée comme la poche unique des Sauriens, et communique par un pertuis avec la bronche correspondante.

Les poumons des Crocodiliens ont la même organisation; seulement les compartiments y sont plus nombreux, et les passages qui servent à la distribution de l'air y sont plus compliqués.

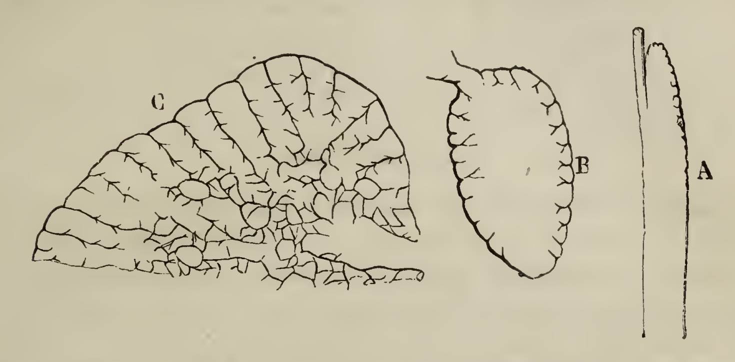


Fig. 63. — *Diagramme de la structure du poumon chez le Serpent* (A), *la Grenouille* (B) *e la Tortue* (C), d'après Müller.

L'appareil reproducteur présente une composition différente chez les Chélonochampsiens et chez les Saurophidiens.

Chez les premiers, les œufs font saillie en dehors de l'ovaire, qui prend l'aspect d'une grappe; chez les seconds, l'œuf tombe dans une cavité ovarique centrale, dont il sort par rupture de la paroi, pour arriver dans l'oviducte; les œufs se complètent dans la cavité de celui-ci et parfois même y séjournent jusqu'à l'éclosion (Vipères). Les deux oviductes se rapprochent pour déboucher dans le cloaque.

Les testicules sont toujours doubles. Le pénis des Chélonochampsiens est simple, plein, hypospadié; leur cloaque s'ouvre par une fente longitudinale; chez les Saurophidiens, la fente du cloaque est transversale; à chaque angle de cette ouverture se trouve un pénis, et chaque pénis verse isolément le sperme à l'aide d'une gouttière antérieure.

Presque tous les Reptiles sont hibernants. On peut les diviser en quatre ordres.

Tableau des Reptiles.

Fente cloacale longitudinale. Pénis simple hypospadié. **CHÉLONOCHAMPSIENS.**	Mâchoires dépourvues de dents; bec corné; huit côtes soudées à la carapace; cloison interventriculaire incomplète.	CHÉLONIENS.
	Mâchoires garnies de dents uniradiculées et implantées dans des alvéoles distincts; côtes nombreuses non soudées à la carapace; cloison interventriculaire complète.	CROCODILIENS.

Fente cloacale transversale. Pénis bifide. **SAUROPHIDIENS.**	Une ou deux paires de pattes, ou pattes nulles, mais alors rudiment de l'épaule et du bassin; presque toujours un sternum plus ou moins développé; membrane tympanique le plus souvent apparente	SAURIENS.
	Pas de membres; pas de sternum; côtes mobiles; pas de membrane tympanique. Les rudiments du bassin (quand ils existent, ce qui est fort rare) sont libres et non articulés à la colonne vertébrale	OPHIDIENS.

Crocodiliens.

Ces animaux diffèrent des Sauriens par l'organisation de leurs appareils circulatoire, respiratoire et reproducteur. Leur corps est couvert de grandes plaques osseuses, carénées sur le dos, lisses sur le ventre; ils peuvent atteindre une grande taille, et possèdent une longue queue munie d'une crête de fortes dentelures.

Les vertèbres cervicales sont pourvues de fausses côtes, qui s'appuient les unes sur les autres; la clavicule manque; les os coracoïdiens s'articulent avec un sternum cartilagineux et très-allongé; il existe, en outre, une sorte de sternum abdominal, qui porte sept paires de côtes ventrales; les pubis ne s'unissent pas entre eux, et ne contribuent pas à former la cavité cotyloïde, ils constituent des sortes de côtes dirigées en avant. Les pieds antérieurs ont 5 doigts, les postérieurs en ont 4, plus ou moins palmés, dont les trois internes sont armés d'ongles.

La mâchoire inférieure s'articule directement au crâne. Les dents sont uniradiculées, creuses, caduques, implantées dans des alvéoles distincts; chacune d'elles est remplacée par une nouvelle, après sa chute. Les dents de remplacement sont enchâssées successivement l'une dans l'autre, de telle sorte que, la supérieure venant à tomber, il s'en trouve toujours une autre en dessous pour occuper sa place.

L'oreille externe se ferme à l'aide de deux lèvres.

Ce sous-ordre comprend les Crocodiles, les Caïmans et les Gavials.

Chéloniens.

Chez ces animaux, les apophyses épineuses des vertèbres dorsales se soudent successivement; les 8 côtes correspondantes s'élargissent au point de se toucher presque et de s'articuler entre elles par des sutures; il se produit ainsi une sorte de bouclier dorsal, nommé *carapace*, qui s'articule, par l'intermédiaire des côtes sternales également élargies et ossifiées, avec un sternum composé

de neuf pièces et qu'on a appelé *plastron*. Dans la peau qui recouvre cette double cuirasse se développent des plaques osseuses, connues sous le nom d'*écaille*, qui se soudent aux arcs vertébraux et aux côtes.

L'épaule et le bassin sont inclus dans cette boîte osseuse, à l'intérieur de laquelle s'effectue l'insertion des membres, et qui laisse en avant et en arrière une ouverture pour la sortie des pattes, de la tête et de la queue. Les mâchoires sont généralement recouvertes par des gaînes cornées, mousses chez les herbivores, dentelées et tranchantes chez les espèces carnivores. L'os carré s'attache au crâne par une articulation immobile. Les Tortues ont une vessie fort grande.

On les divise en quatre familles, basées sur la constitution des pieds et sur la forme de la carapace :

1° Chélonidés : carapace incomplète ; pieds antérieurs très-allongés, aplatis et à doigts réunis étroitement par une membrane (Tortue franche, Carets, Luth etc.).

2° Émydidés : pieds à doigts palmés; les antérieurs ont cinq doigts, les postérieurs 4; tous les doigts sont garnis d'ongles longs (Emys, Matamatas etc.).

3° Trionycidés : pieds palmés, pourvus de trois ongles seulement; carapace couverte d'une peau molle (Trionyx etc.).

4° Testudinés : pieds transformés en moignons; carapace solide (Tortues, Pyxis, Homopodes, Cinixys).

Ces animaux sont inoffensifs, mais quand on les tourmente, ils peuvent mordre fortement. La chair de plusieurs d'entre eux est, dit-on, très-délicate; on en fait d'excellents bouillons. Leurs œufs sont fort estimés.

Sauriens.

Les animaux de cet ordre ont généralement deux paires de membres dirigés en dehors et presque toujours pourvus de cinq doigts. Quelquefois les membres sont seulement au nombre de deux, ou rudimentaires ou même nuls; mais, dans ce cas encore, il existe des traces de l'épaule et du bassin. Presque tous ont un tympan visible à l'extérieur. Les deux branches de la mâchoire inférieure sont soudées ou du moins solidement unies, et elles s'articulent au crâne par un seul os (tympanique). Les dents sont le plus souvent homomorphes; elles sont tantôt soudées à la paroi interne des mâchoires, tantôt ankylosées sur le rebord tranchant de ces dernières et placées dans des alvéoles rudimentaires. Les Sauriens qui présentent le premier mode d'insertion, sont dits *Pleurodontes;* ceux qui offrent le deuxième mode sont dits *Acrodontes*.

La peau est écailleuse ou simplement garnie de petites saillies riches en pigment. La queue est plus ou moins longue. Presque tous les Sauriens ont un sternum, qui s'articule en avant avec la clavicule et sur les côtés au coracoïdien, ce dernier concourt avec l'omoplate à former la cavité glénoïde.

M. Gervais divise les Sauriens en deux sous-ordres : 1° les SAURIENS ORDINAIRES, à vertèbres concavo-convexes; ils comprennent plusieurs familles, dont les animaux les plus intéressants sont : les Varans, les Chalcides, les Scinques, les Seps, l'Orvet, les Caméléons, les Iguanes, les Lézards etc.; 2° les ASCALABOTES, à vertèbres biconcaves; ils ne comprennent que la famille des GECKONIDÉS dont le genre Gecko forme le type.

La chair des Sauriens est en général ammoniacale; certains sont préconisés comme antisyphilitiques (Anolis); quelques-uns cependant sont recherchés comme alimentaires. On vantait beaucoup jadis, comme aphrodisiaque, le Scinque officinal (*Scincus officinalis* Schreb.).

Le **Scinque** (fig. 64) habite le Nord de l'Afrique jusqu'au Sénégal;

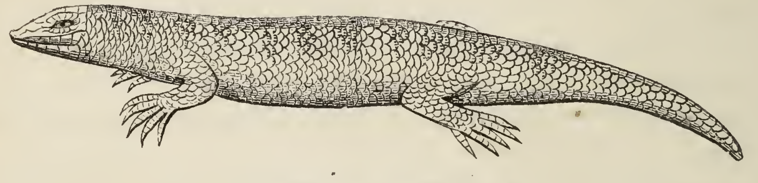


Fig. 64. — *Scinque officinal.*

il est long de 15 à 20 centimètres; son museau est cunéiforme, sa queue conique, sa bouche armée de dents petites et pointues; son corps jaunâtre est couvert d'écailles imbriquées; ses membres sont courts, ses doigts plats, onguiculés, dentelés sur les bords. On en retirait les entrailles, que l'on remplaçait par des plantes aromatiques; après l'avoir fait sécher, on l'expédiait en Europe. Le Scinque entrait dans l'*électuaire Mithridate*, sorte de thériaque alexipharmaque.

Aucun Saurien n'est venimeux, sans en excepter les Geckos, auxquels une peau verruqueuse et un aspect repoussant ont fait attribuer, bien à tort, des propriétés nuisibles. Cependant les morsures de quelques Sauriens sont très-intenses, et parfois mêmes suivies d'accidents.

Les AMPHISBÈNES, dont on fait quelquefois un ordre à part, peuvent être rangés parmi les Sauriens entre les Chalcides et les Scinques; ces animaux ont la singulière propriété de pouvoir marcher en avant et en arrière.

Ophidiens.

Cet ordre présente les caractères suivants : corps long, cylindrique, dépourvu de membres (chez les Boas et les Pythons on trouve, près de l'anus, deux crochets qui représentent des membres pelviens), par conséquent privé d'épaule, de sternum et de bassin ; paupières nulles, œil protégé par une plaque épidermique, qui se moule sur la cornée et se détache à l'époque de la mue, comme tout le reste de l'épiderme.

Le tympan n'est jamais visible à l'extérieur. Les écailles sont lisses ou carénées, parfois uniformes, plus souvent dissemblables et plus grandes sur le crâne, sur le ventre (*gastrostèges*), sous la queue (*urostèges*). Les vertèbres sont concavo-convexes, très-nombreuses, et chacune d'elles porte une paire de côtes assez mobiles pour aider à la progression et suppléer en partie à l'absence de membres.

La bouche est ordinairement grande et large ; les os de la face sont mobiles ; la mâchoire inférieure s'articule au crâne en arrière du trou occipital au moyen de deux os (*carré, mastoïdien*), et ses deux branches sont unies en avant par un ligament élastique ; aussi les Ophidiens peuvent-ils avaler des proies relativement volumineuses. Les dents sont, en général, très-nombreuses, pointues, recourbées en arrière, insérées sur quatre lignes à la mâchoire supérieure, et sur deux lignes à l'inférieure. L'œsophage est très-large et se continue avec l'estomac sans ligne de démarcation bien distincte. Pendant la déglutition la glotte se porte en avant, sur le plancher de la bouche, entre les deux branches de la mâchoire inférieure.

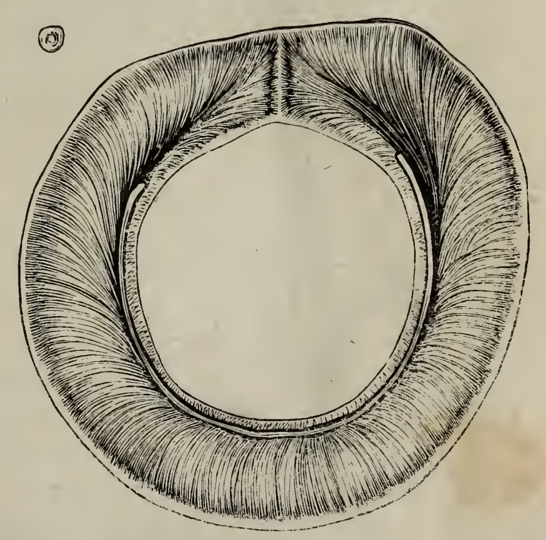


Fig. 65. — *Coupe transversale d'une dent venimeuse de Solénoglyphe.*

M. Dumeril partage les Ophidiens en cinq sous-ordres, caractérisés par la forme et la disposition du système dentaire.

Les dents sont tantôt homomorphes, toutes lisses, non sillonnées : à cette catégorie appartiennent les serpents non venimeux : les *Aglyphodontes* (ἀ *priv.*, γλυφὴ *sillon*, ὀδοὺς, gén. ὀδόντος *dent*) ; tantôt hétéromorphes, les unes lisses, les autres repliées en oublie et formant un canal (fig. 65)

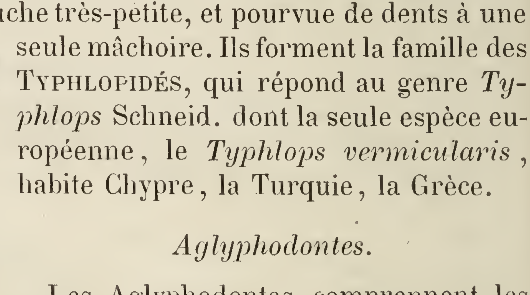
ouvert ou fermé, selon que les bords de la lame dentaire sont libres ou soudés. Cette dernière catégorie comprend les serpents venimeux que l'on peut appeler les *Odontoglyphes*.

Parmi les Aglyphodontes, les uns ont des dents à une seule mâchoire : ce sont les OPOTÉRODONTES (ὀποτερος, l'un ou l'autre), ou *Ophidiens vermiformes;* les autres ont des dents sur les deux mâchoires : ce sont les AGLYPHODONTES PROPREMENT DITS.

Les Odontoglyphes comprennent trois sous-ordres : la dent venimeuse peut être canaliculée : SOLÉNOGLYPHES (σωλὴν *tuyau*, γλυφὴ *sillon*), ou simplement sillonnée. Dans ce dernier cas, la dent venimeuse est située soit à la partie antérieure du maxillaire : PROTÉROGLYPHES (πρότερον en avant), soit à sa partie postérieure : OPISTHOGLYPHES (ὄπισθεν en arrière).

Opotérodontes.

Les Opotérodontes sont des serpents vermiformes, presque aveugles, dont le corps est couvert d'écailles imbriquées toutes semblables; leur tête est obtuse, leur bouche très-petite, et pourvue de dents à une seule mâchoire. Ils forment la famille des TYPHLOPIDÉS, qui répond au genre *Typhlops* Schneid. dont la seule espèce européenne, le *Typhlops vermicularis*, habite Chypre, la Turquie, la Grèce.



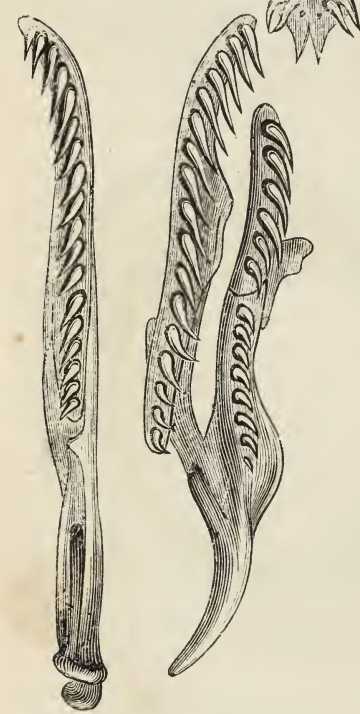


Fig. 66. — *Mâchoires supérieure et inférieure de Python.*

Aglyphodontes.

Les Aglyphodontes comprennent les Boas, les Pythons, les Couleuvres etc. Plusieurs d'entre eux sont redoutables par leur force et leur grande taille. Ils ont généralement de grandes plaques céphaliques, de larges écailles ventrales, et souvent deux rangées de plaques sous-caudales. Les branches des deux mâchoires et les arcades palatines sont presque toujours garnies de dents recourbées (fig. 66); les Pythons et les Rouleaux (g. *Tortrix*) ont en outre l'intermaxillaire pourvu de deux paires de dents. Quelques espèces n'ont pas de dents palatines (*Uropeltis*). Chez les Rachiodons, les apophyses sous-épineuses des premières vertèbres cervicales sont garnies d'émail, pénètrent

dans l'œsophage et permettent à ces animaux de briser, une fois la bouche fermée, les œufs dont ils se nourrissent.

Opisthoglyphes.

Les Opisthoglyphes, longtemps confondus avec les Couleuvres, s'en distinguent par la présence de deux ou trois dents plus longues (fig. 67) que les autres, situées à la partie postérieure de la mâchoire supérieure et creusées d'un sillon antérieur. La glande venimeuse, placée au-dessus de ces dents, est entourée d'une capsule fibreuse, capable de la comprimer pour en faire sortir le venin, qui s'écoule par le sillon.

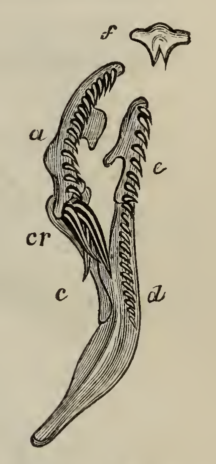


Fig. 67. — *Mâchoire supérieure de la Couleuvre de Montpellier* (*).

Les Opisthoglyphes ressemblent aux Aglyphodontes par leurs dents maxillaires nombreuses, et par leurs plaques céphaliques, ventrales et sous-caudales. Leur morsure n'est dangereuse qu'autant qu'ils ouvrent largement la bouche, aussi cette morsure est-elle innocente en général; cependant quelques espèces des pays chauds sont réputées très-venimeuses. Ils comprennent les Dipsas, les Scytales, les *Cœlopeltis*, les *Tarbophis*, le *Langaha* de Madagascar qui porte une sorte de corne à l'extrémité du museau, l'*Erpeton* de Siam qui en porte deux etc. Tous ces serpents sont étrangers à l'Europe, sauf le *Tarbophis vivax*, que l'on trouve en Grèce, et le *Cœlopeltis insignitus* ou Couleuvre de Montpellier, qui habite la zone méditérranéenne, en Europe, en Asie et en Afrique.

Protéroglyphes.

Les Protéroglyphes sont beaucoup plus redoutables que les précédents; leur maxillaire supérieur est mobile et porte plusieurs dents canaliculées, dont une seule est soudée à la mâchoire et en rapport avec la glande venimeuse; les autres *crochets*, plus jeunes, sont placés en arrière et destinés à remplacer le crochet antérieur, s'il vient à tomber. Ce sous-ordre comprend les *Najas*, les *Élaps* et les *Hydrophis*.

Les **Najas** ont la propriété de relever leurs premières paires de côtes cervicales, et de donner ainsi à leur cou la forme d'un disque ou d'un capuchon. Ils habitent l'Inde, l'Arabie, l'Afrique.

(*) *a*) Maxillaire supérieur. — *cr*) Crochets. — *c*) Os transverse. — *d*) Os ptérygoïdien. — *e*) Os palatin. — *f*) Os incisif.

Le plus redoutable d'entre eux (fig. 68, *Naja tripudians* Merrem) peut atteindre une longueur de 5 à 6 pieds; son capuchon présente une tache noire en forme de lunettes, d'où son nom de *Serpent à lunettes;* les Portugais l'ont appelé *Cobra di capello.* C'est, peut-on dire, le Crotale des Indes orientales.

L'espèce d'Afrique (*Naja Haje* Schleg.) est commune en Égypte, mais ne se trouve pas en Algérie.

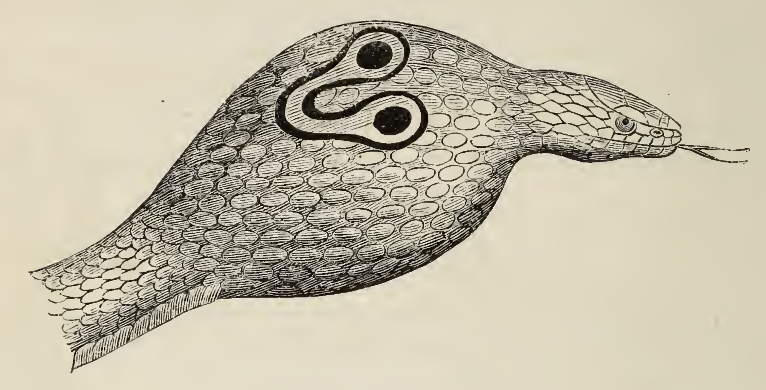


Fig. 68. — *Serpent à lunettes.*

Les Najas ont des habitudes inquiètes; au moindre bruit, ils se dressent et relèvent leur capuchon. Leur venin est très-actif; il peut tuer d'assez grands animaux, l'Homme lui-même, dans un temps très-court.

Les **Élaps** sont remarquables par la beauté et la vivacité de leurs couleurs; ils habitent l'Asie, l'Afrique et l'Amérique. Au Brésil, on les appelle *Serpents-corail*, et les dames les enroulent sans crainte autour de leurs bras. Ces serpents sont venimeux, mais leur bouche est très-petite, leur face peu mobile, et ils semblent ne pouvoir mordre qu'avec difficulté.

Les **Hydrophis** habitent les mers de l'Inde, de l'Océanie et de la Nouvelle-Hollande; leur queue est comprimée; ils ont les maxillaires plus allongés que ceux des Vipéridés, et portent plusieurs crochets lisses en arrière des dents venimeuses. Leur venin est aussi redoutable que celui des précédents.

Solénoglyphes.

Les Solénoglyphes sont caractérisés par la forme tubuleuse de leurs crochets, dont la lame se contourne en oublie, se soude par ses deux bords et forme ainsi un canal ouvert à la base de la dent et près de sa pointe. Les crochets, d'abord libres, se soudent au maxillaire après leur complet développement; il en existe toujours

plusieurs autres, situés en arrière du crochet venimeux et prêts à le remplacer (fig. 67 et 69).

L'os *maxillaire supérieur* (*m s*) est très-court; il s'appuie sur le *frontal antérieur* (*b*) par une surface articulaire qui lui permet d'exécuter des mouvements de bascule et de diriger sa face inférieure en bas et en arrière; sa face postérieure s'articule avec l'os *transverse* ou *palato-maxillaire* (*c*), dont l'extrémité postérieure s'articule par arthrodie avec le ptérygoïdien (*d*). Celui-ci s'élargit postérieurement en spatule et se prolonge jusqu'à l'articulation glénoïdale de la *mâchoire inférieure* (*m i*); antérieurement il donne attache au palatin correspondant (*e*).

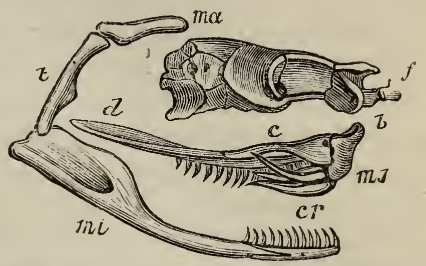


Fig. 69. — *Crâne et mâchoires d'Echidna mauritanica.*

Chaque branche de la mâchoire inférieure est suspendue au crâne

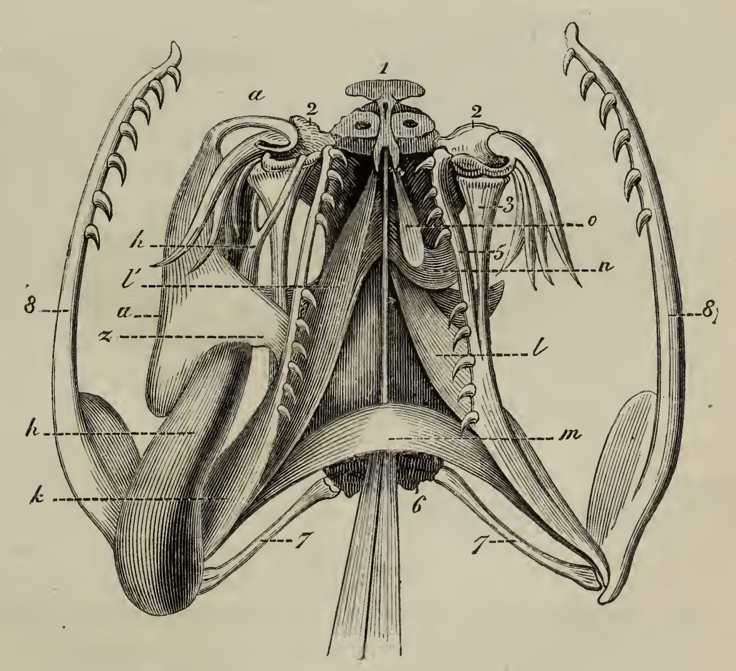


Fig. 70. — *Appareil moteur du maxillaire supérieur.*

(*) 1)Os intermaxillaire. — 2) Maxillaire supérieur. — 3) Os palato-maxillaire. — 5 Palatin. — 6) Os mastoïdien. — 7) Os tympanique. — 8) Maxillaire inférieur. — *a*) Glande venimeuse. — *a'*) Son canal excréteur. — *h*) Muscle ptérygoïdien externe. — *k*) Ptérygoïdien interne. — *l, l'*) Spléno-ptérygoïdien. — *m*) Sous-occipito-articulaire. — *z*) Tendon qui assujetit la glande venimeuse à l'os palato-maxillaire.

par un arc maxillo-crémastique composé de deux os : *mastoïdien* (*ma*), *carré* ou *tympanique* (*t*).

Voici comment s'effectuent le redressement et l'abaissement des crochets (fig. 70). Le muscle ptérygoïdien externe (*h*), qui, chez les Couleuvres, va de l'extrémité postérieure du maxillaire inférieur à l'extrémité antérieure de l'os ptérygoïdien, se prolonge jusqu'au maxillaire supérieur chez les Serpents venimeux. Ce muscle présente deux tendons : un qui s'attache à la face postérieure du maxillaire, l'autre qui aboutit à la gaîne gencivale, dans laquelle se cachent les crochets. En se contractant, il tire le maxillaire en bas et en arrière et abaisse les crochets en même temps que leur gaîne. Le mouvement contraire est produit par le sphéno-ptérygoïdien (*l*). Ce muscle se rend de la base du crâne à la partie postérieure de l'arc ptérygoïdien, qu'il tire en avant, et agit ainsi sur le maxillaire. Celui-ci, retenu en haut par son articulation avec le frontal antérieur, et poussé par derrière par l'os palato-maxillaire, pivote d'arrière en avant et les crochets se redressent.

Selon M. A. Dugès, lorsque la mâchoire inférieure est fortement abaissée, l'arc maxillo-crémastique s'avance, pousse devant lui l'arc ptérygoïdien, qui pousse à son tour le maxillaire et détermine la saillie des crochets (fig. 67, 68).

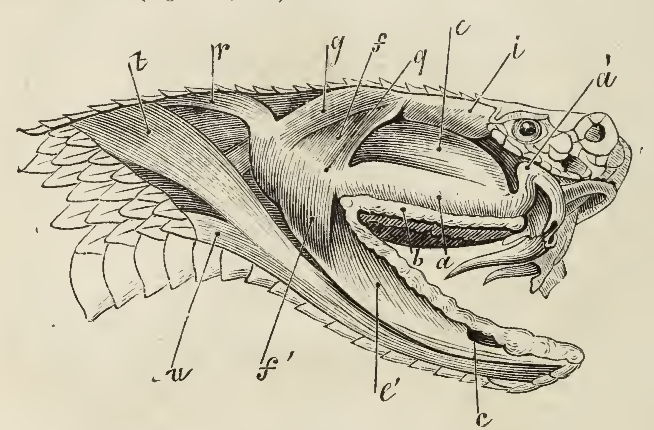


Fig. 71. — *Appareil venimeux du Crotale* (*).

La glande venimeuse (*a*) occupe la plus grande partie de la fosse temporale, et se compose d'une série de cæcums ramifiés qui s'ouvrent dans un canal excréteur commun (*a'*). Elle est placée dans une capsule fibreuse pourvue de fibres musculaires, et sert à l'insertion

a) Glande venimeuse. — *a'* Son canal excréteur. — *b*) Glande sus-maxillaire. — *c*) Glande sous-maxillaire. — *e*, *e'*) Temporal antérieur. — *f*, *f'*) Temporal postérieur. — *g*) Digastrique. — *i*) Temporal moyen. — *q*) Ligament articulo-maxillaire. — *r*) Muscle cervico-angulaire. — *t*) Vertébro-mandibulaire. — *u*) Costo-mandibulaire.

du temporal antérieur. Ce muscle (*e e'*) prend naissance sur la moitié supérieure de la glande par des fibres charnues qui contournent l'ouverture de la gueule et vont s'insérer à une grande partie de la face externe et antérieure de la mâchoire inférieure (fig. 71).

Pendant sa contraction, il comprime la glande et en fait sortir le venin. Le canal excréteur de la glande venimeuse se renfle au voisinage du crochet en un *réservoir*, dont les parois, selon M. L. Soubeiran, sont garnies de follicules simples.

Les Solénoglyphes ont en outre des dents sur les palatins et sur les ptérygoïdiens. Ils ont le corps trapu, la queue courte, la tête large et subtriangulaire; leurs pupilles sont verticales et leurs écailles plus ou moins lancéolées. Ils sont généralement ovovivipares. On peut les diviser en deux familles : les Crotalidés, qui présentent une fossette arrondie derrière chaque narine; les Vipéridés, qui ne possèdent pas cette fossette.

Crotalidés. Cette famille comprend les Crotales, les Lachésis, les Trigonocéphales, les Bothrops, les Atropos, les Tropidolaimes, etc.

Crotales (fig. 72). Leur abdomen est revêtu de plaques simples ; l'extrémité caudale est garnie de pièces écailleuses de nature épidermique, en forme de cornet, emboîtées lâchement les unes dans les autres, et dont le nombre augmente à chaque mue (fig. 73). Les vertèbres qui les supportent sont soudées entre elles. Ces pièces font entendre un bruit particulier, en se choquant, lorsque l'animal s'avance ou agite sa queue, ce qu'il fait toujours avant d'attaquer.

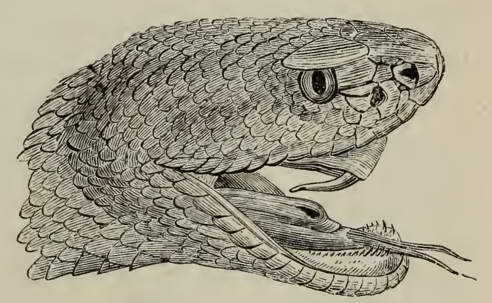


Fig. 72. — *Crotale Durisse.*

Trois espèces de Crotales sont surtout redoutées : le Durisse (*Crotalus Durissus* L.) de l'Amérique du Nord; le Millet (*Crot. miliaris* L.) de l'Orégon; le Boiquira (*Crot. horridus* L.) du Mexique et de l'Amérique du Sud jusqu'au Brésil.



Fig. 73. — *Queue de Crotale.*

Le venin des Crotales est vert et rougit un peu la teinture de tournesol, selon le docteur Rousseau. Il tue les grands quadrupèdes et l'Homme en 2 à 3 minutes; les Chiens résistent davantage; les animaux à sang froid sont également tués par lui. La mort est certaine, si l'on n'apporte au blessé des secours immédiats et très-énergiques. Les Porcs savent, dit-on, attaquer et détruire ces ani-

maux. Le Crotale n'attaque jamais spontanément; il ne le fait qu'après avoir *sonné la mort*, en agitant sa queue, et, comme sa démarche est lente, on peut souvent lui échapper. Les Crotales peuvent atteindre 2 mètres de long.

Les **Lachésis** ou Crotales muets (g. *Lachesis* Daud.) se distinguent des précédents par leur queue appointie, dont l'extrémité porte 10 à 12 rangées d'écailles épineuses un peu recourbées en crochet. Ils habitent l'Amérique équatoriale, sont aussi redoutés que les Crotales, et peuvent avoir, dit-on, une longueur de 3 mètres.

Les **Trigonocéphales** (g. *Trigonocephalus* L.) ont un écusson impair au vertex; leur queue est dépourvue de grelots et d'épines. Ils habitent l'Amérique du Nord, le Japon, une partie de l'Asie.

Les **Bothrops** (g. *Bothrops* Wagl.) ont un petit aiguillon à l'extrémité de la queue; leurs écailles sont carénées; leur tête est dépourvue de grandes plaques, excepté au-dessus des yeux et sur la carène qui va du nez aux sourcils. On en connaît plusieurs espèces, dont la plus redoutée est le *Fer-de-lance* ou *Vipère jaune de la Martinique* (*Bothrops lanceolatus* Wagl.).

Cet animal habite la Martinique et Sainte-Lucie; il a souvent 2 mètres de long; sa couleur est brune ou jaune ambré. Son venin est transparent, fluide, clair et s'attache au doigt comme une solution épaisse de gomme; il tue les petits animaux; les Bœufs, l'Homme lui-même peuvent périr. La mort ne survient en général que plusieurs heures après la piqûre, et parfois après un ou plusieurs jours.

Les accidents produits sont : douleur vive au moment de la piqûre; tuméfaction avec teinte livide; abaissement de la température et diminution de la sensibilité; ralentissement du pouls et de la respiration ; lassitude , malaise , étourdissements , coma , teinte bleuâtre de la peau, parfois chaleur intérieure très-vive et alors soif ardente; congestion pulmonaire suivie d'expectoration sanguine etc. La mort peut arriver pendant le coma. Plus rarement les accidents ont une gravité alarmante immédiate : embarras dans la région du cœur, engourdissement général, suffocations, défaillances, syncopes, mort.

Le *Bothrops Jararaca* Dumér. est également très-redouté au Brésil.

Les **Atropos** (g. *Atropos* Wagl.) de Java et de l'Amérique équatoriale, et les **Tropidolaimes** (g. *Tropidolæmus* Wagl.) de Sumatra et des Philippines, se rapprochent beaucoup des précédents.

Vipéridés. Ils comprennent les Échidnés (g. *Echidna* Merrem), les Cérastes (g. *Cerastes* Dum.), les Péliades (g. *Pelias* Merrem), les Vipères (g. *Vipera* L.) etc.

Échidnés. Ils ont des narines concaves, situées presque entre les yeux, et leur tête est dépourvue de plaques. A ce genre appartient la *Vipère minute* (*Ech. arietans* Merr.) l'un des Serpents les plus redoutés de l'Afrique méridionale; son venin est très-actif. On l'appelle aussi *Serpent cracheur*, à cause de la bave caustique qu'il lance et qui peut aveugler si elle touche les yeux. On trouve une espèce d'Échidné en Algérie, c'est l'*Ech. mauritanica.*

Cérastes. Ils se distinguent par leurs plaques sourcilières, qui se relèvent en une corne pointue et solide (fig. 74), d'où le nom de *Serpents cornus* qu'on leur donne. Le mieux connu habite le nord de l'Afrique, de l'Égypte au Maroc; on le trouve dans les sables du Sahara algérien : c'est la Vipère cornue (*Cer. œgyptiacus* [?]).

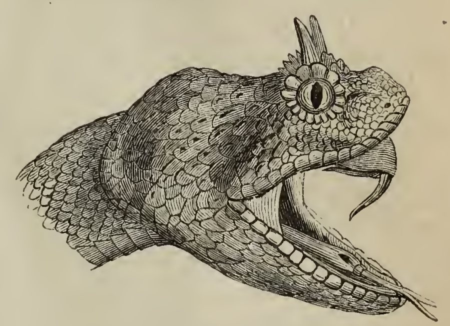


Fig. 74. — *Céraste.*

Péliades. On n'en connaît qu'une espèce : le *Pel. Berus* Merrem. (*Vip. chersea Cuv.*). Elle possède trois grandes plaques céphaliques placées entre les écailles sourcilières; deux de ces plaques sont oblongues et placées en arrière de la troisième (fig. 75), qui est pentagonale et échancrée antérieurement. Sa tête est subarrondie, sa couleur brunâtre ou roussâtre; sa longueur ne dépasse guère 40 à 50 centimètres. Elle habite quelques localités montueuses du midi de la France, l'Italie, la Flandre etc.; on la connaît sous le nom de *petite Vipère.*

Vipères. Elles sont dépourvues de grandes plaques céphaliques; leur tête est couverte d'écailles entuilées et carénées; la *Vipère commune* seule a une petite plaque hexagonale entre les yeux.

Fig. 75.— *Tête de Péliade* (de grandeur naturelle et grossie).

Cette Vipère (*Vipera Aspis* Merrem,. (fig. 76) est longue de 40 à 70 centimètres; sa tête est plate, subtriangulaire, un peu cordiforme, et présente deux bandes noires réunies en V; les yeux sont protégés par une forte écaille sourcilière. Le museau, relevé en groin tronqué, porte en avant six plaques, dont deux sont perforées pour les

narines; la mâchoire supérieure est blanchâtre avec des taches noires; l'inférieure est jaunâtre. Les mâles sont moins grands que les femelles. Cette espèce est de presque toute l'Europe; on la trouve même en Suède, en Norvége et jusqu'en Sibérie. On en connaît un certain nombre de variétés caractérisées par la couleur générale du corps, la forme et la coloration des taches. Elle habite les lieux abrités, chauds et humides.

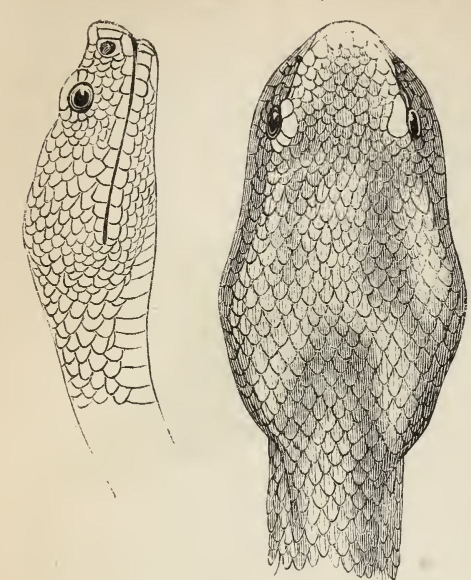


Fig. 76. — *Vipère commune* (tête de grandeur naturelle et grossie).

Il existe dans l'Europe centrale et méridionale une seconde espèce de Vipère, l'Ammodyte (*Vip. Ammodytes* Dumér., fig. 77). Celle-ci est plus foncée que la précédente et porte à l'extrémité du museau une pointe molle, redressée et couverte de petites écailles. On la trouve en France dans le Dauphiné.

Il est généralement facile de distinguer à première vue une Vipère d'une Couleuvre : la Couleuvre fuit; la Vipère se roule en une spirale dont sa tête occupe le centre, puis se détend brusquement et frappe comme un marteau, la gueule ouverte, les crochets redressés. La morsure de la Vipère diffère de celle de la Couleuvre, en ce que celle-ci applique ses deux mâchoires et laisse une double série de points égaux formant deux lignes courbes qui se regardent par leur concavité; tandis que la première se caractérise toujours par deux piqûres plus larges, plus profondes, correspondant à la mâchoire supérieure et qui sont produites par les crochets.

Fig. 77. — *Vipère Ammodyte* (tête de grandeur naturelle et grossie).

Le venin de la Vipère est fade, oléagineux, jaunit par la dessiccation et prend l'aspect d'une couche gommeuse remplie de fissures.

On employait jadis la chair des Vipères sous toutes les formes; leur graisse passait pour avoir des propriétés merveilleuses; la tête, appliquée sur l'estomac, était préconisée contre les convulsions des enfants. Les Vipères étaient conservées vivantes dans toutes les pharmacies; on en préparait un bouillon, un vin, un sirop etc.; desséchées et pulvérisées, elles entraient dans la thériaque.

Venin des Ophidiens. Ce venin n'a pas d'action sur la muqueuse digestive saine; son action se manifeste seulement lorsqu'il est absorbé par inoculation et porté dans le torrent circulatoire. La piqûre des Crotales et des Trigonocéphales est mortelle pour l'Homme; celle de la Vipère est toujours suivie d'accidents graves, quoiqu'elle soit moins redoutable en général. La gravité des accidents est en rapport avec la quantité de venin inoculé; aussi la morsure est-elle d'autant moins dangereuse que l'animal l'a pratiquée déjà un plus grand nombre de fois. La sécrétion du venin est ralentie par le froid, activée par la chaleur. Son action sur l'économie a été surtout étudiée par Redi, Fontana, Mead et Russel.

Il paraît détruire la coagulabilité du sang et modifier la forme de ses corpuscules; il amène la prostration des forces et d'autres symptômes nerveux, tels que : engourdissement, syncopes, anxiété précordiale, sueurs froides etc. La partie piquée présente un gonflement considérable, qui s'étend de proche en proche et est parfois suivi de phlyctènes ou même de points gangréneux.

Le prince Lucien Bonaparte a trouvé dans le venin de la Vipère un principe azoté, qu'il a appelé *Échidnine*, ou *Vipérine*, une matière colorante jaune, de l'albumine, une substance grasse et divers sels.

L'Échidnine paraît être le principe actif du venin, elle est vénéneuse comme lui, et empêche la coagulation du sang. Elle est neutre, inodore, insipide, transparente, incolore; dissoute dans une solution de potasse caustique et traitée ensuite par l'hydrate de bioxyde de cuivre, elle se colore en violet comme l'albumine et la gélatine; l'eau froide la dissout, l'alcool la précipite; le précipité se redissout dans l'eau; si cette dissolution est portée à 100°, l'Échidnine ne se coagule pas. La Ptyaline possède les mêmes propriétés, mais elle n'est point précipitée par le sesquioxyde de fer, qui précipite au contraire l'Échidnine.

Aussitôt après la morsure d'un serpent venimeux, il faut agrandir la plaie, y appliquer une ventouse ou la bouche, et pratiquer une forte succion, en même temps que l'on fait une compression légère au-dessus du point blessé, si c'est possible. On cautérise ensuite au

fer rouge, ou avec le beurre d'antimoine, ou, à leur défaut, avec de l'ammoniaque liquide, de l'azotate d'argent fondu etc. On applique sur la partie blessée des compresses avec 2 parties d'huile d'olives et 1 partie d'ammoniaque liquide; à l'intérieur on administre de l'eau ammoniacale etc.

Beaucoup de remèdes ont été proposés contre le venin des Serpents. Dans ces derniers temps on a surtout préconisé les semences de Cédron (*Simaba Cedron* Planch.), Simaroubée de la Nouvelle-Grenade, et les feuilles du Guaco (*Mikania Guaco*, H. et B.), plante voisine des Eupatoires, très-usitée dans l'Amérique du Nord.

Plusieurs médecins ont beaucoup vanté, aux États-Unis, la mixture suivante qu'on a nommée *antidote Bibron* : Iodure de potassium 4 grains, deutochlorure de mercure 2 grains, brome 2 gros. On prend 10 gouttes de ce mélange dans une cuillerée à bouche de vin ou d'eau-de-vie; s'il est nécessaire, on prend une nouvelle dose semblable à la première. Selon MM. Hammond et Louis de Vesey, l'andidote Bibron est un médicament sur lequel on peut compter contre les morsures du Serpent à sonnettes (*American journal of medical sciences*, *January* 1858, p. 94, et *April* 1858, p. 375).

BATRACIENS.

Les animaux de cette classe ont une peau visqueuse, constamment lubréfiée par l'abondante sécrétion de leurs cryptes cutanés, et couverte d'un mince épithélium, qui s'exfolie continuellement. Pendant la période embryonnaire, ils sont dépourvus d'amnios et de vésicule allantoïde. Dans le jeune âge, le squelette est cartilagineux, le corps privé de membres, et terminé par une queue aplatie. La bouche est garnie d'un bec corné ; les yeux sont couverts par la peau, les intestins très-longs, minces, roulés en spirale. La respiration est branchiale. Plus tard, le squelette s'ossifie, la queue se résorbe, les membres apparaissent, des mâchoires véritables, souvent pourvues de dents, remplacent le bec corné, qui tombe ; les intestins se raccourcissent, les yeux se découvrent, avec leurs trois paupières, les branchies s'atrophient, et la respiration devient pulmonaire.

Ces métamorphoses ne sont complètes que chez les *Anoures*. Les *Urodèles* conservent la queue fœtale en acquérant des membres ; les *Pérennibranches* gardent en outre les branchies en acquérant des poumons. Les *Cécilies* ne subissent point de métamorphoses.

L'articulation de l'atlas à l'occipital s'effectue par deux condyles ; les vertèbres sont concavo-convexes ou convexo-concaves, ou biconcaves ; les côtes manquent ou sont rudimentaires. La plupart des Batraciens ont une ceinture de l'épaule, une ceinture du bassin, un

sternum formé de plusieurs pièces; les membres manquent rarement; plus souvent ils sont au nombre de quatre ou de deux, et conformés comme ceux des Reptiles, mais les doigts sont dépourvus d'ongles.

L'encéphale est peu volumineux, et presque identique à celui des Reptiles. Les yeux sont rarement un peu grands, plus souvent petits, parfois même rudimentaires. L'oreille interne existe seule quelquefois, la fenêtre ovale est alors couverte par les muscles et la peau. Le labyrinthe montre encore les canaux semi-circulaires, mais le limaçon a disparu. Quand la caisse du tympan existe, elle présente une columelle et une trompe d'Eustache. Les fosses nasales sont généralement simples, et s'ouvrent dans la bouche ou dans le pharynx. Le toucher s'exerce par la peau, et surtout par les extrémités des membres.

Les dents manquent parfois; elles sont d'ailleurs très-petites et insérées le plus souvent sur le vomer. La langue a une forme variable, elle peut manquer, ou être peu mobile, ou bien, elle peut être projetée au dehors. Sa base est alors attachée près du menton, et sa pointe dirigée en arrière; pour la lancer, l'animal la renverse en avant, de manière à en porter toute la partie libre hors de la bouche. L'œsophage s'ouvre librement dans l'estomac, qui est simple, et ne présente jamais de dilatation en forme de cul-de-sac (chez les têtards des Crapauds et des Grenouilles, l'épithélium stomacal porte des cils vibratiles). L'intestin est court, l'anus s'ouvre dans un cloaque.

Les poumons des Batraciens sont des sacs membraneux, dont les parois, tantôt sont lisses et sillonnées par des vaisseaux plus ou moins abondants (Protées, Tritons), tantôt présentent quelques cloisons circonscrivant des cellules irrégulières et largement ouvertes (Sirènes, Ménopomes etc.), tantôt sont garnies de grandes cloisons, qui constituent des cellules dont le fond est également subdivisé par des cloisons d'une grande ténuité (Grenouilles); enfin, chez le Pipa, les poumons sont divisés par des cloisons multipliées.

Pendant le jeune âge, presque tous les Batraciens sont pourvus de branchies. Ces branchies sont d'abord extérieures, en général peu développées, filamenteuses ou lamelleuses, jamais pectinées. Quelques jours après leur apparition, elles s'atrophient et sont remplacées par d'autres, intérieures, qui sont portées, de chaque côté, par 3-4 arceaux cartilagineux dépendants de l'appareil hyoïdien. Ces dernières sont placées dans une chambre fermée extérieurement par un repli de la peau du cou, qui laisse une ou deux ouvertures pour la sortie de l'eau. Les poumons apparaissent ensuite, et, à mesure qu'ils se développent, les branchies internes s'atrophient.

La respiration pulmonaire des Batraciens s'effectue par déglutition, les parois de la cavité viscérale étant molles, flexibles, non soutenues par des côtes, et incapables d'une dilatation active. L'animal agrandit son pharynx, en abaissant l'hyoïde, qui en occupe le plancher, et l'air pénètre par les narines dans la chambre pharyngienne; les narines sont ensuite fermées par deux replis membraneux, dont elles sont garnies intérieurement, et par l'application de la langue contre le palais. Alors la glotte s'ouvre, les muscles de la gorge se contractent et l'air pénètre dans les poumons, comme il passerait dans une vessie vide. Pour l'expiration, les muscles abdominaux se contractent, les poumons reviennent sur eux-mêmes, et l'air est chassé.



Fig. 78. — *Circulation chez le Têtard de la Grenouille* (*).

Chez les Têtards, pendant la période branchiale, le cœur se compose d'une oreillette et d'un ventricule (chez l'adulte, l'oreillette est divisée en deux cavités par une cloison, le ventricule est toujours simple). Il donne issue à une seule artère, qui se renfle en un bulbe contractile, du sommet duquel partent de chaque côté quatre vaisseaux, dont les trois premières paires se rendent aux branchies (fig. 78). Le sang en revient par des veines branchiales, qui s'unissent en arrière de l'appareil digestif pour former l'aorte dorsale. La première paire donne en outre un tronc pour la tête; enfin les vaisseaux branchiaux afférents et efférents communiquent entre eux par une anastomose, qui s'élargit à mesure que les branchies se résorbent et que leurs vaisseaux diminuent.

La quatrième paire, d'abord rudimentaire, naît de la base de la troisième et s'anastomose avec elle. Pendant la résorption des branchies, elle prend un développement considérable et devient l'artère pulmonaire. Chez l'adulte, quand les branchies ont disparu, les vaisseaux afférents et efférents se continuent sans interruption à l'aide des branches anastomotiques, et les

(*) 1) Veine cave. — 2) Oreillette droite. — 3) Veine pulmonaire. — 4) Oreillette gauche. — 5) Ventricule. — 6) Bulbe artériel. — 7) Artères branchiales. — 8) Veines branchiales. — 9) Aorte. — 10) Artère pulmonaire.

branches artérielles, qui partent du cœur, semblent former directement les arcs aortiques, dont la réunion constitue l'artère dorsale.

Au reste, cet appareil présente de nombreuses variations. Chez les Crapauds et les Grenouilles, une seule paire persiste ; les deux artères donnent chacune naissance à une carotide, en avant, et à une pulmonaire, en arrière, puis se réunissent.

Les ovaires des Batraciens sont doubles et sacciformes ; les œufs tombent dans la cavité centrale ; ils en sortent par rupture de la paroi, et sont expulsés par des oviductes qui s'ouvrent dans le cloaque par une paire de papilles saillantes. Les œufs sont très-nombreux et en général agglutinés par une matière glaireuse. Les testicules sont le plus souvent simples ; le sperme est évacué par des canaux déférents qui viennent aboutir au cloaque. Il n'y a presque jamais d'accouplement véritable ; cependant les Cécilies sont pourvues d'organes copulateurs analogues à ceux des Lézards ; chez les Salamandres terrestres, et chez le *Rhinoderma Darwinii*, la fécondation est intérieure, mais elle paraît résulter de la simple coaptation des orifices génitaux.

Les Batraciens peuvent être divisés en cinq ordres : *Anoures, Urodèles, Pseudo-Salamandres, Pérennibranches, Cécilies.*

Anoures.

Les Anoures ont des métamorphoses complètes, quatre membres et pas de queue ; les pattes postérieures se montrent les premières chez le Têtard. Leur tête est plate, le museau arrondi, la bouche large, le tympan remplacé par une plaque cartilagineuse, l'œil pourvu de deux paupières charnues, et d'une troisième, transparente et horizontale, cachée sous l'inférieure ; leurs vertèbres sont presque toujours concavo-convexes ; cet ordre comprend les Pipas, les Grenouilles, les Crapauds etc.

Urodèles.

Les Urodèles sont caractérisés par la persistance de la queue fœtale, et par leurs vertèbres convexo-concaves. Les pattes antérieures se montrent les premières. Ils comprennent les Tritons et les Salamandres.

Pseudo-Salamandres.

Les Pseudo-Salamandres ont des vertèbres biconcaves, et diffèrent des *Pérennibranches* par l'absence de branchies à l'âge adulte ; le trou qui donnait issue à ces organes est oblitéré chez la Salamandre du Japon (*Tritomegas Sieboldii*), persistant chez le Ménopome et chez l'Amphiume.

Pérennibranches.

Les *Pérennibranches* ont les branchies persistantes. Leurs membres, au nombre de une ou deux paires, sont courts et faibles ; chez les Lépidosirens, les pattes sont remplacées par des nageoires cylindriques. Leur corps est serpentiforme. Ils comprennent le Protée, les Sirènes, le Ménobranche, l'Axolotl et les Lépidosirens.

On est encore indécis relativement à la place de l'Axolotl, au sujet duquel M. Duméril a fait de récentes et curieuses observations. Les Lépidosirens sont mis par beaucoup de Zoologistes parmi les Poissons. Ces animaux singuliers tiennent le milieu entre les deux classes, et possèdent à la fois certains caractères appartenant soit à l'une, soit à l'autre. Bien que nous les ayons mis parmi les Batraciens, nous n'entendons rien préjuger dans la question.

Cécilies.

Les *Cécilies* ont les vertèbres biconcaves, les côtes courtes, le corps cylindrique et comme annelé, dépourvu de membres ; la peau est nue, lisse et visqueuse, mais munie de petites écailles intra-cutanées. La queue est courte et obtuse, la tête déprimée, la bouche garnie de dents recourbées en arrière et rangées sur deux lignes concentriques. Les yeux sont petits et cachés sous la peau. Cet ordre ne renferme que le genre Cécilie (*Cœcilia* L.).

Les Crapauds étaient jadis employés en médecine ; on les appliquait vivants dans beaucoup de maladies ; desséchés et réduits en poudre, ils étaient prescrits contre l'épilepsie, la fièvre quarte etc. Ils entraient dans le baume de Leictour et dans le baume tranquille. Les Grenouilles constituaient l'un des ingrédients de l'emplâtre de Vigo simple ou mercuriel.

Venin des Batraciens. Le Crapaud et la Salamandre ont été signalés de tout temps comme doués de propriétés malfaisantes ; on savait que l'humeur sécrétée par leur peau est âcre et corrosive, et l'on avait même remarqué que, dans certaines circonstances, elle pouvait déterminer des accidents graves, sinon la mort, chez des animaux de petite taille. MM. Cloez et Gratiolet, puis M. Vulpian ont étudié l'action de cette humeur sur les Vertébrés.

Le venin des Crapauds est produit par des pustules cutanées, situées sur le dos, et surtout à la région parotidienne. C'est un liquide jaunâtre, lactescent, épais, d'odeur fétide ou mieux vireuse, de saveur amère, caustique, nauséabonde ; il rougit la teinture de tournesol, ce qui semble dû à un acide partiellement libre qu'il renferme, selon Pelletier. Introduit sous la peau, il tue les Oiseaux en quelques minutes ; un Bouc, un Chien meurent en moins d'une

heure; étendu en couche sur le dos d'une Grenouille, il la fait périr; une Tortue, piquée à la patte droite, eut ce membre paralysé quelque temps après. Ce venin arrête les mouvements du cœur et détermine les symptômes suivants : excitation, affaissement, vomissements ou nausées, ivresse et convulsions, mort.

Il est soluble dans l'alcool. Desséché et traité par l'éther, il se dissout en partie; la dissolution évaporée laisse des granulations d'apparence oléagineuse, avec de petits cristaux aciculaires : ce premier résidu est vénéneux. Si l'on en sépare la matière grasse et que l'on broie le résidu dans un mortier, on obtient une poudre qui est un sternutatoire violent; l'alcool bouillant en dissout un dixième environ, le reste est inerte. La dissolution alcoolique étant évaporée laisse un troisième résidu, qui, inoculé à un Bruant, l'a tué presque immédiatement. Cette substance paraît être analogue aux alcaloïdes et diffère, par sa solubilité dans l'alcool, des albuminoïdes, parmi lesquels se range l'Échidnine.

Le Triton à crête (*Trito cristatus* Laur.) porte sur les côtés du cou, sur les flancs, le dos, et la queue, des follicules saillants d'où la pression fait suinter des gouttelettes d'un blanc jaunâtre.

Ce liquide a une odeur pénétrante, désagréable, et paraît, au microscope, composé ds groupes de globules ovoïdes; mis sur la langue, il détermine, après quelques instants, une vive sensation d'âcreté à l'arrière-gorge. A l'air, il s'épaissit, se coagule, se dessèche rapidement, et, sur une lame de verre, se fendille comme le fait une couche de gomme arabique. L'eau ne le dissout pas sensiblement; l'alcool le coagule; il se rapproche donc du venin de la vipère, et diffère en partie de celui du Crapaud, dont il a d'ailleurs les propriétés toxiques, mais à un degré moindre.

Il détermine des convulsions terribles, et agit plus vivement que le venin des Crapauds sur le cœur, dont il abolit presque entièrement l'irritabilité. Ce venin ne provoque ni vomissements ni nausées, et parait surtout stupéfiant. Une faible quantité de cette humeur a suffi à M. Vulpian pour tuer des Chiens, des Cochons d'Inde et des Grenouilles; elle renferme un principe caustique, peut-être volatil, capable de déterminer une conjonctivite intense, lorsqu'on fait jaillir, sur le visage ou sur les yeux, l'eau où se trouvent des Tritons, ou même quand on manie ces animaux.

La Salamandre terrestre (*Salamandra maculata* Laur) a sur les flancs une rangée de tubercules, qui sécrètent un liquide lactescent et fétide, dont une goutte, mise sur la langue, produit, selon Lacépède, une sensation de brûlure. Ce liquide semble moins actif que celui des Crapauds et des Tritons. Dans les expériences de MM. Cloez et Gratiolet, il a tué les Oiseaux plus ou moins vite; les petits Mam-

mifères, tels que Cochons d'Inde et Souris, ont résisté. Il détermine des convulsions épileptiformes; les troubles du cœur sont légers.

Dans certains pays, les Indiens se servent, dit-on, du venin des Crapauds, pour empoisonner leurs flèches.

Quelques Batraciens sont remarquables par leurs propriétés de rédintégration. Spallanzani, Bonnet, M. Duméril et beaucoup d'autres physiologistes ont constaté que les Têtards et les Salamandres peuvent reproduire une partie de leur tête, et des membres entiers.

POISSONS.

Les Poissons sont des Vertébrés ovipares, à respiration toujours branchiale, à cœur pourvu d'une seule oreillette et d'un seul ventricule, à nageoires, paires ou impaires, multiradiées.

Leur peau, rarement nue, est parfois garnie soit de grains rudes ou de boucles solides (*Placoïdes*), soit d'écailles osseuses recouvertes d'émail ou même de plaques également osseuses (*Ganoïdes*); le plus souvent elle est couverte d'écailles minces, lamelleuses, imbriquées, rarement éparses, enchâssées dans des replis du derme. Le bord libre de ces écailles est arrondi (*Cycloïdes*) ou pectiné (*Cténoïdes*). La surface du corps est fréquemment enduite d'un mucus sécrété par des appareils inclus dans le derme.

Leur tête est souvent aussi grosse que le tronc; ils n'ont pas de cou proprement dit. Leurs membres sont transformés en nageoires, appelées *pectorales* ou *ventrales*, selon qu'elles correspondent aux membres antérieurs ou aux membres postérieurs. Les nageoires impaires sont toujours verticales et situées : sur le dos (*dorsale*), près de l'anus (*anale*), à l'extrémité de la queue (*caudale*).

Le squelette est généralement osseux; chez quelques Poissons, il reste cartilagineux ou fibro-cartilagineux, ou même parfois membraneux. Le crâne se compose d'un grand nombre d'os articulés par des sutures; il donne attache aux os de la mâchoire, des joues etc., et présente en arrière la boîte crânienne, qui loge l'oreille interne et l'encéphale. Vers son milieu se trouvent les cavités orbitaires, et en avant se voient des fossettes pour l'appareil olfactif. Il s'articule à la colonne vertébrale par un seul condyle, dont la face est en général concave, et non convexe, comme on l'observe chez les autres Vertébrés.

Les vertèbres sont biconcaves, et l'espace qu'elles interceptent est rempli par une substance fibreuse ou gélatineuse. Elles présentent souvent un arc neural et un arc hæmal. L'arc neural est surmonté d'une apophyse épineuse au sommet de laquelle, dans les points correspondants à la nageoire dorsale, s'appuient des os, dits *inter-*

épineux, qui s'articulent d'autre part avec les rayons de la nageoire dorsale. Les apophyses épineuses de l'arc hæmal sont surtout développées vers la région anale, où elles donnent attache aux interépineux qui supportent la nageoire anale.

Au-dessus de l'abdomen, les hæmapophyses se portent en dehors, et chacune d'elles s'articule d'ordinaire à la côte correspondante. Les côtes enceignent généralement tout l'abdomen; elles présentent quelquefois une sorte de stylet, qui se dirige en arrière au-dessus des côtes suivantes, et rappelle l'apophyse costale des Oiseaux.

Les rayons des nageoires dorsale et anale sont formés tantôt par une tige osseuse simple (*épine*), tantôt par une série d'os articulés et souvent ramifiés à leur extrémité.

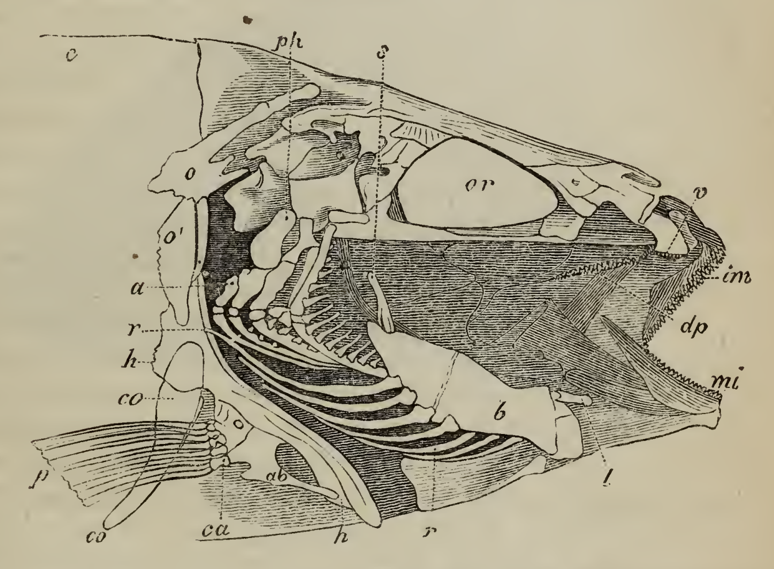


Fig. 79. — *Squelette d'une tête de Perche, disposé pour montrer l'intérieur de la bouche et l'appareil hyoïdien.* (*)

Les membres sont d'ordinaire au nombre de quatre, plus rarement de deux. Les deux antérieurs (*p*, *nageoires pectorales*) sont attachés à une ceinture osseuse (de *o* à *h*), placée entre le crâne et l'appareil hyoïdien (fig. 79). Cette ceinture est composée d'une omoplate divisée en deux pièces (*o*, *o'*) et d'un humérus (*h*, *h*); elle porte en arrière un long stylet (*c o*), qui se prolonge sur les côtés du

(*) *C*) Crâne. — *or*) Orbite. — *v*) Vomer. — *im*) Mâchoire supérieure. — *dp*) dents implantées sur l'arcade palatine. — *mi*) Mâchoire inférieure. — *l*) Os lingual. — *b*) Branches latérales de l'appareil hyoïdien. — *s*) Stylet servant à suspendre ces branches à la face interne des cloisons jugales. — *r*) Rayons branchiostèges. — *a*) Arcs branchiaux. — *ph*) Os pharyngiens supérieurs. — *o*,*o'*) Omoplate. — *h*,*h*) Humérus. — *ab*) Os de l'avant-bras. — *ca*) Os du carpe. — *co*, *co'*) Os coracoïdien. — *p*) Nageoire pectorale.

corps, et que l'on a comparé à un os coracoïdien. A l'humérus se fixent deux os plats (*a b*), regardés comme un radius et un cubitus ; ces deux os supportent une série transversale de 4 ou 5 osselets plats (*c a*), sur lesquels s'insèrent les rayons des nageoires.

Les membres postérieurs (*nageoires ventrales*) sont attachés à un os généralement triangulaire, qui tantôt est suspendu librement dans les chairs, et tantôt s'insère à la symphyse médiane de la ceinture des membres antérieurs. Enfin la nageoire caudale est formée le plus souvent par des rayons mous, fixés à l'extrémité de la dernière vertèbre, et aux apophyses épineuses de celles qui la précèdent.

L'encéphale ne remplit pas toute la cavité crânienne : une substance gélatineuse, dont les mailles sont remplies de graisse, occupe l'espace compris entre lui et les parois de la cavité osseuse. Le cerveau est petit, relativement aux nerfs qui en émanent. Les lobes olfactifs précèdent deux hémisphères, moins développés que les tubercules bijumeaux. Le cervelet est tantôt très-petit, tantôt très-grand. Certains nerfs, tels que les pneumogastriques et les trijumeaux, présentent souvent à leur racine des ganglions très-développés.

Le toucher paraît résider à la surface des lèvres, ou des barbillons, quand il en existe. Les fosses nasales sont terminées en cul-de-sac, et tapissées par une membrane pituitaire régulièrement plissée, qui reçoit un tronc nerveux considérable. Le sens du goût semble nul ou très-faible. L'appareil auditif est réduit au labyrinthe. Celui-ci présente d'habitude trois canaux semi-circulaires, dilatés en ampoule à leur base, et un vestibule pourvu de deux sacs latéraux, dans chacun desquels se trouve une petite concrétion pierreuse (*pierre auditive*). Autour de ces concrétions, et dans chaque ampoule, s'épanouit un filet nerveux. Les yeux sont souvent fort grands, dépourvus de paupière et d'appareil lacrymal ; la cornée est peu convexe, la pupille peu contractile, le cristallin sphérique. Chez les Myxinoïdes, les yeux sont rudimentaires ; chez les Pleuronectes, ils se trouvent situés sur le même côté du corps.

Les lèvres sont rarement distinctes, plus souvent appliquées directement sur le bord préhensile des mâchoires. La langue recouvre un os impair (*lingual*, *l*, fig. 79), placé à la partie antérieure et médiane de la ceinture hyoïdienne. Ses mouvements sont en rapport avec ceux de cet appareil ; elle ne paraît pas propre à la gustation, et parfois même elle est couverte de dents.

La constitution du squelette buccal est variable.

Chez les Poissons Osseux, la mâchoire supérieure (*i m*, fig. 79) s'articule en avant au vomer (*v*) et à l'os palatin (*d p*) ; elle est libre en arrière et descend obliquement vers la mâchoire inférieure (*m i*) qu'elle em-

boîte. Ses deux branches sont distinctes et généralement très-mobiles sur le support formé par le vomer ; chacune est formée par deux os : un *intermaxillaire* en avant, un *maxillaire* sur les côtés.

La mâchoire inférieure se compose de deux branches articulées sur la ligne médiane, et constituées chacune par trois os (*dentaire, articulaire, angulaire*) soudés en une tige solide. Elle est portée par une chaîne de pièces osseuses, qui forme le système maxillo-crématique (fig. 80). Celui-ci se prolonge en arrière pour constituer l'appareil operculaire, et en avant, où il se confond avec l'os palatin.

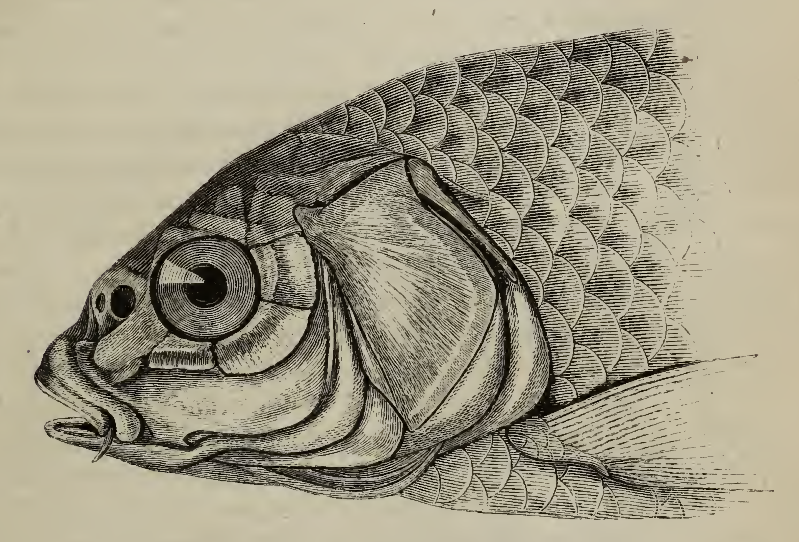


Fig. 80. — *Tête de Carpe*, d'après E. Blanchard.

Nous exposerons la composition de la bouche des Poissons Cartilagineux, lorsque nous étudierons les animaux de cette sous-classe.

Le nombre, la forme, la structure et l'insertion des dents sont très-variables. Certains Poissons en sont dépourvus; la plupart en possèdent plusieurs rangées. On en trouve aux deux mâchoires, au palais, sur le vomer, sur le bord interne des arcs branchiaux, sur les os pharyngiens etc. Le plus souvent elles sont ankylosées sur l'os correspondant; rarement elles se soudent, comme chez les Reptiles Pleurodontes, au bord interne des mâchoires; plus rarement encore elles sont enfoncées dans des alvéoles distincts (rostre des Scies, Acanthures etc.); enfin chez les Sélaciens et chez la Baudroie, elles tiennent uniquement à la muqueuse ou au tissu sous-jacent. Selon leur forme et leur disposition, les dents sont dites : *en velours*, *en brosse*, *en carde*, *en crochets*, *en pavés*.

L'œsophage est court, large et peu distinct de l'estomac, qui est toujours séparé de l'intestin par un repli pylorique. Le plus souvent on trouve un certain nombre de *cæcums pyloriques* à l'origine du petit intestin. Celui-ci est court et peu différent du gros intestin. L'anus est d'ordinaire situé près de la nageoire anale; parfois il se rapproche de la bouche et peut même être placé dans l'angle de la mâchoire inférieure. Chez les Sélaciens, les canaux génito-urinaires s'ouvrent dans la portion terminale du gros intestin, et l'anus se trouve ainsi transformé en un cloaque.

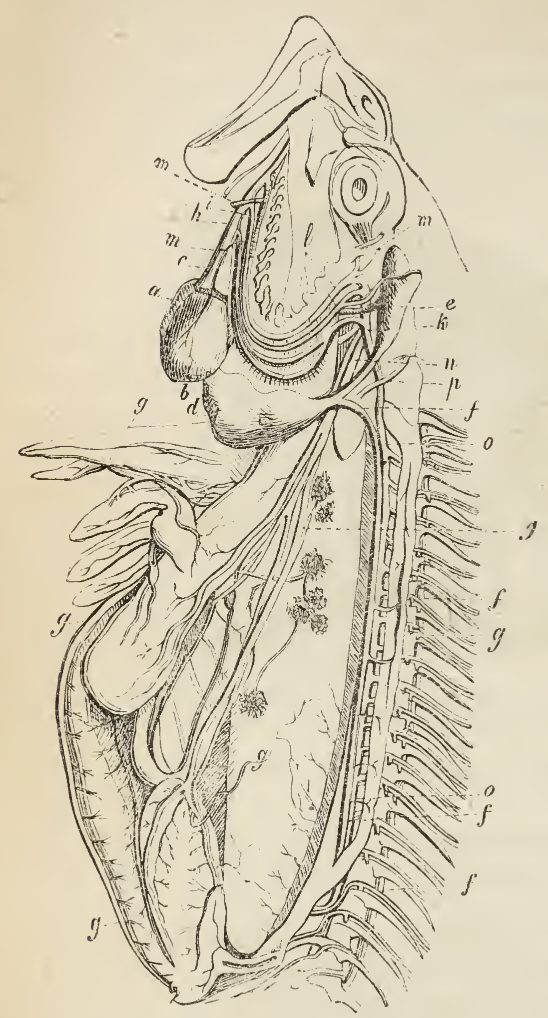


Fig. 81. — *Appareil circulatoire de la Perche* (*).

Le foie est généralement gros, simple ou plus ou moins divisé, et contient une grande quantité d'huile. Le pancréas existe rarement; les cæcums pyloriques semblent en tenir lieu. Les reins sont volumineux et s'étendent dans toute la longueur de l'abdomen, des deux côtés de la colonne vertébrale. Leurs conduits excréteurs aboutissent à une vessie, qui se déverse au dehors par un court canal de l'urèthre, ouvert en arrière de l'anus.

Le cœur (fig. 81) est ordinairement placé au-dessous des lames branchiales, dans une ca-

(*) *a*) Oreillette. — *b*) Ventricule. — *c*) Bulbe artériel. — *d*) Sinus veineux. — *e*) Tronc et sinus des veines de la tête. — *f, f, f, f*) Grands troncs veineux des organes du mouvement (l'un est situé sous l'épine; l'autre passe par le canal vertébral, au-dessus de la moelle épinière, et reçoit les veines du dos et des reins). — *g, g, g, g, g*) Tronc des veines des organes digestifs, génitaux, du foie, des reins, et de la vessie natatoire. — *h*) Artère branchiale. — *i*) Rameau qu'elle fournit à chaque branchie. — *l*) Veines branchiales. — *k, o*) Artère dorsale. — *m, m*) Branches artérielles destinées à la tête et au cœur, et émanées directement des veines branchiales.

vité qu'une sorte de diaphragme sépare de l'abdomen; il est entouré d'un péricarde et se compose d'au moins deux cavités : une oreillette et un ventricule; il reçoit toujours du sang veineux. Celui-ci se rassemble dans un sinus membraneux, qui s'ouvre dans l'oreillette par un orifice souvent muni de valvules. L'oreillette est relativement volumineuse; ses parois sont garnies de faisceaux musculaires quelquefois saillants à l'intérieur; l'orifice auriculo-ventriculaire est muni de valvules. Le ventricule est épais et charnu. Il s'ouvre dans une troisième cavité (*bulbe artériel*) souvent piriforme, plutôt élastique que contractile, pourvue de valvules ventriculo-aortiques, et qui se divise en autant de rameaux qu'il y a de branchies. Le sang veineux traverse les branchies et passe dans les *artères épibranchiales* ; celles-ci longent le bord des arcs branchiaux et se réunissent pour former une grande artère médiane, ou *dorsale*, de laquelle émanent presque toutes les artères du corps.

Les veines ont des parois très-minces, portent rarement des valvules, et présentent souvent des sinus sur leur trajet. Comme chez les Reptiles, il existe deux systèmes de veine porte : hépatique, rénal. Certaines veines ont des parois contractiles; un grand nombre de Poissons, l'Anguille par exemple, ont un cœur veineux près de la queue.

La respiration s'effectue par des branchies, logées dans une cavité, dite *chambre respiratoire*, et portées sur le bord convexe des arcs branchiaux, qui sont d'ordinaire au nombre de quatre paires. Ces arcs (voir fig. 79 *a*) naissent d'un prolongement de l'hyoïde et remontent jusqu'à la base du crâne, où ils s'appuient aux os pharyngiens supérieurs (*ph*); chacun d'eux est formé de deux pièces unies bout à bout par une articulation mobile. Leur bord antérieur, concave, est garni de crochets ou de filaments chargés d'empêcher le passage des aliments entre les fentes (*branchiales*) qu'ils laissent entre eux.

La cavité branchiale est protégée : en haut et en arrière, par un appareil osseux (*opercule*) étendu de la base du crâne à la mâchoire inférieure, et jusqu'à la ceinture osseuse qui porte les nageoires pectorales; en bas, par des tiges osseuses (*rayons branchiostèges*), qui partent des cornes antérieures de l'hyoïde, et se recourbent en arrière presque parallèlement au bord inférieur de l'opercule. Elle communique avec la bouche par les fentes branchiales, et s'ouvre en arrière par une fente (*ouverture des ouïes*), comprise entre l'appareil operculaire et la ceinture osseuse de l'épaule.

Les branchies consistent le plus souvent en lamelles rouges, triangulaires, étroites, allongées, disposées sur chacun des arcs en une double série parallèle. La face externe de chaque arc présente

une rainure, dans laquelle sont logés les vaisseaux afférent et efférent. Ceux-ci se ramifient en réseau serré, au-dessous de la muqueuse finement plissée qui recouvre les branchies, et qui est un prolongement de la muqueuse buccale.

Chez un certain nombre de Poissons Osseux, les deux séries de lamelles sont unies par un tissu fibreux, qui s'étend plus ou moins loin de la base vers l'extrémité libre; chez la Chimère, la cloison médio-branchiale dépasse même cette extrémité; chez les Sélaciens et les Cyclostomes, la cloison se prolonge au delà des lames branchiales, et va se souder à la paroi operculaire, d'où résultent autant de chambres distinctes, pourvues chacune d'un orifice spécial.

En outre des branchies, beaucoup de Poissons sont pourvus d'une poche remplie d'air (*vessie natatoire*), attachée à la colonne vertébrale, et comparable au poumon des Vertébrés supérieurs. Cette poche est simple ou double; tantôt elle est fermée de toutes parts, tantôt elle communique avec le tube digestif par une trachée sans anneaux, qui s'ouvre dans l'œsophage, ou même au fond de l'estomac.

Les gaz qu'elle renferme sont variables : quand elle communique avec l'extérieur, elle contient de l'azote mêlé d'un peu d'oxygène et d'acide carbonique; quand elle est fermée, l'air inclus est très-riche en oxygène. Ce dernier paraît être sécrété par des glandes vasculaires (*corps rouges*), dont les parois de la poche sont garnies. Les expériences de M. Moreau ont montré que l'oxygène de la vessie natatoire sert à suppléer au défaut de ce gaz dans le milieu ambiant, et qu'on peut en faire varier la quantité. Il diminue, et disparaît même, après la mort par asphyxie; il augmente et dépasse $^{80}/_{100}$ lorsqu'on vide la poche, et qu'on empêche ensuite le Poisson de venir aspirer de l'air à la surface de l'eau.

La vessie natatoire est formée de deux membranes : l'interne est une muqueuse très-mince, couverte de cellules épithéliales ovoïdes, ciliées seulement chez l'Esturgeon; l'externe est fibreuse, élastique, d'un blanc argenté, souvent très-épaisse, constituée surtout par une matière gélatineuse : elle fournit la Colle de Poisson.

L'ovaire est souvent un sac simple ou double maintenu en place par un repli du péritoine. Chez les Cyclostomes, il a la forme d'un ruban froncé replié sur lui-même et s'étend de la tête à l'anus; les œufs tombent dans la cavité péritonéale, et sont expulsés par un orifice placé derrière l'anus. Il en est de même pour quelques Poissons Osseux. Mais chez la plupart de ces derniers, le repli péritonéal forme, au-dessous de l'ovaire, qu'il enveloppe, un sac qui se prolonge en arrière jusqu'à l'orifice excréteur, et constitue une sorte d'oviducte. Parfois le col du sac ovarien s'allonge et prend la forme d'un tube évacuateur : l'oviducte est alors plus caractérisé.

Les deux ovaires sont égaux, ou l'un d'eux avorte plus ou moins; souvent aussi les oviductes débouchent par un orifice, qui est commun aux appareils rénal et reproducteur. Chez l'Esturgeon, l'oviducte est séparé de l'ovaire : les œufs tombent dans la cavité péritonéale, et pénètrent ensuite dans un tube évasé en entonnoir, qui se termine dans le canal urinaire. Chez les Sélaciens, les ovaires sont relativement petits; les oviductes ont une entrée commune évasée, rendue béante par des brides péritonéales et se terminent sur les côtés du cloaque. Enfin, plusieurs de ces derniers ont la portion terminale de l'oviducte dilatée en un poche incubatrice, qui a reçu le nom d'*utérus*.

Les testicules sont presque toujours doubles, d'un volume énorme, et d'ordinaire régulièrement bosselés ou sublobés. Le péritoine les recouvre et les fixe à la paroi supérieure de la chambre viscérale. Presque tous les Poissons Osseux et les Sélaciens ont le testicule creusé de cavités tubulaires anastomosées, qui se prolongent en arrière, et se réunissent en un canal déférent. Celui-ci se joint d'habitude à son congénère et débouche dans les voies urinaires, ou s'ouvre par un pore spécial.

La fécondation s'effectue généralement après la ponte; mais chez les Sélaciens et quelques Poissons Osseux, elle est intérieure et paraît s'effectuer par la juxta-position des orifices sexuels. Les Sélaciens et les Chimères ont une papille conique, située à la partie postérieure du cloaque : le rapprochement a lieu au moyen d'organes préhenseurs, que les mâles possèdent seuls. On connaît un certain nombre de Poissons vivipares, c'est-à-dire dont la fécondation est intérieure, et dont l'incubation a lieu, soit dans la cavité ovarienne (Blennie, Pœcilie), soit dans un utérus (Torpilles, Anges etc.). Enfin on a signalé dans ces derniers temps ce fait, déjà reconnu par Aristote, que certains Poissons Acanthoptérygiens du genre *Serranus* sont hermaphrodites.

Les Poissons ont été l'objet de nombreuses classifications. Jusqu'à présent, celle de Cuvier a prévalu dans les ouvrages élémentaires; sans rien préjuger des classifications plus récentes, nous avons cru devoir la conserver dans ce livre.

Tableau des Poissons.

- **CARTILAGINEUX.** / **OSSEUX.**
  - Branchies pectinées . . . Mâchoire supérieure
    - mobile. . Nageoire dorsale :
      - soutenue par des rayons osseux et spiniformes . . . . ACANTHOPTÉRYGIENS.
      - soutenue par des rayons cartilagineux, articulés et en général très-divisés. **MALACOPTÉRYGIENS.** Nageoires ventrales.
        - placées sous l'abdomen, en arrière des pectorales et non attachées aux os de l'épaule M. ABDOMINAUX.
        - placées au-dessous des pectorales et suspendues aux os de l'épaule . . . . M. SUBBRACHIENS.
        - nulles. . . . . M. APODES.
    - immobile et engrenée au crâne . . . . PLECTOGNATHES.
  - Branchies filamenteuses et disposées en houppes . . . . LOPHOBRANCHES.
- **CHONDROPTÉRYGIENS.**
  - Cloison médio-branchiale n'atteignant pas la face opposée de la chambre respiratoire; un seul orifice expirateur STURIONIENS.
  - Cloison médio-branchiale soudée à la face opposée de la chambre respiratoire, qui est ainsi divisée en un certain nombre de chambres particulières, s'ouvrant au dehors chacune par un orifice distinct . . . .
    - 5 orifices; peau rugueuse; bouche oblique; branche inférieure de l'appareil buccal mobile. . . . . PLAGIOSTOMES.
    - 7 (rarement 6) orifices; peau muqueuse et sans écailles; bouche remplacée par une ventouse hérissée de dents et supportée par un cercle osseux immobile . . . . CYCLOSTOMES.

(Les Chimères se rattachent aux Squales par la plupart de leurs caractères; elles en diffèrent par leurs branchies libres; leur chambre branchiale s'ouvre au dehors par un seul orifice de chaque côté.

Chez les Myxines, que leurs autres caractères rattachent aux Cyclostomes, les conduits expirateurs de chaque côté s'unissent en un seul, qui s'ouvre isolément à la face ventrale du corps.)

Plagiostomes.

Cet ordre correspond aux Sélaciens de Cuvier. Il comprend les *Sélaciens vrais* et les *Chimères*. Les Animaux qu'il renferme sont caractérisés par leur bouche plus ou moins oblique ou même inférieure, et par les boucles ou rugosités dentiformes qui garnissent leur peau ; ils constituent en partie les *Placoïdes* de M. Agassiz.

Le squelette est cartilagineux ; il a souvent une structure grenue, et une consistance variable selon les genres. Les arcs neuraux et hémaux sont généralement faibles ; les membres, au nombre de quatre, toujours très-distants et très-développés. Dans la famille des Raies, les nageoires pectorales sont très-grandes, très-charnues et prolongées jusqu'aux nageoires abdominales ; celles des Torpilles se portent même en avant, et se soudent au devant de la tête. Les membres postérieurs se développent plus chez le mâle que chez la femelle, et quelques-uns de leurs rayons se modifient pour servir au rapprochement sexuel. La queue est toujours hétérocerque.

Les deux mâchoires sont suspendues au crâne à l'aide d'un système maxillo-crémastique formé d'une seule pièce. Chez les Raies, chaque mâchoire se compose de deux pièces soudées, ou articulées antérieurement, et forme une bande semi-circulaire, dont les extrémités libres s'unissent à celles de l'autre mâchoire ; les deux moitiés de cet anneau brisé se superposent quand la bouche se ferme. L'appareil buccal des autres Sélaciens est peu différent. Les dents ne s'insèrent pas sur les cartilages maxillaires ; elles sont attachées à la muqueuse ou au tissu sous-jacent. Chez les Requins, elles sont couchées en arrière, et disposées sur plusieurs séries concentriques ; l'animal peut les redresser à volonté.

Les Plagiostomes ont l'intestin pourvu d'une valvule spirale, et le bulbe artériel garni de deux rangées de valvules. Leur cerveau est plus développé que celui des autres Poissons, et même que celui des Batraciens. La plupart sont ovipares ; leurs œufs présentent souvent quatre appendices filamenteux, à l'aide desquels ils s'accrochent. Plusieurs de ces animaux sont ovovivipares ; chez d'autres (*Carcharias*), la vésicule ombilicale fournit une sorte de placenta, qui fixe le fœtus à l'utérus de la mère.

Les SÉLACIENS se divisent en RAJIDÉS (Raies, Torpilles, Scies etc.) et en SQUALITÉS (Requins, Roussettes, Anges etc.).

Les CHIMÈRES sont caractérisées par leurs dents disposées en grandes plaques, dont quatre supérieures et deux inférieures ; et par la constitution de leur appareil respiratoire. Les sacs branchiaux s'ouvrent dans un canal, commun à tous ceux d'un même côté, et qui déverse l'eau par une seule ouverture protégée par un rudiment

d'opercule intra-cutané. Ce sous-ordre ne comprend qu'une famille, et celle-ci n'a qu'a que deux genres : *Chimæra*, *Callorhynchus.*

La peau des Squales est employée comme râpe, sous les noms de *Chien de mer* et de *Galuchat.* Les Mourines et les Pastenagues portent à la queue un aiguillon barbelé, dont la blessure est très-douloureuse et qui pourrait souvent déterminer des accidents graves si

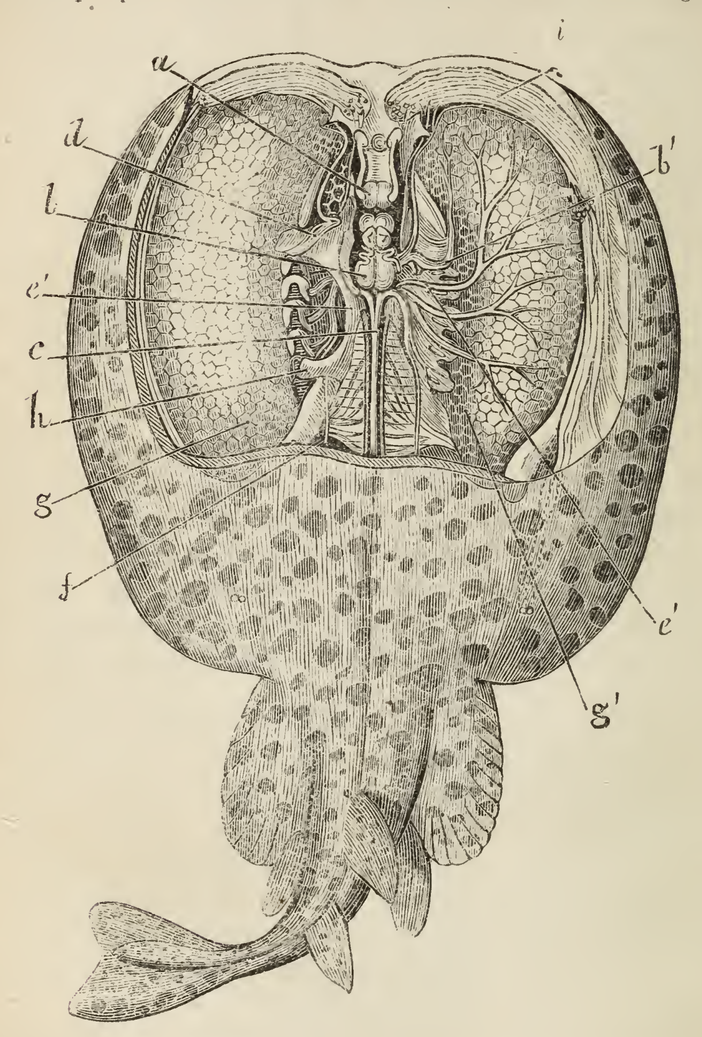


Fig. 82. — *Appareil électrique de la Torpille marbrée*, d'après Gervais et van Beneden (*).

(*) *a*) Cerveau. — *b*) Moelle allongée. — *c*) Moelle épinière. — *d*, *b'*) Portion électrique du trijumeau. — *e' e'*) Portion électrique des pneumogastriques. — *f*) Nerf récurrent. — *g*) Organe électrique gauche non entamé. — *g'*) Organe électrique droit disséqué pour montrer la distribution des nerfs. — *h*) La dernière des chambres branchiales. — *i*) Tubes mucipares.

les pêcheurs n'avaient le soin de couper la queue de ces animaux au-dessus de l'aiguillon.

Les Torpilles possèdent un appareil électrique à peu près réniforme, situé de chaque côté, immédiatement au-dessous de la peau, dans l'espace compris entre les pectorales, la tête et les branchies. Cet appareil est formé de colonnes polyédriques composées de diaphragmes membraneux, qui le divisent en un grand nombre de chambres remplies d'un liquide albumino-gélatineux. Les fibres constitutives de ces colonnes et de leurs cloisons tiennent beaucoup du tissu élastique (fig. 82). Ces appareils reçoivent quatre gros troncs nerveux : l'antérieur naît de la troisième branche du trijumeau; les trois autres viennent des nerfs branchiaux du pneumogastrique.

Les commotions déterminées par le contact de la Torpille sont violentes, et peuvent amener l'engourdissement du bras. Cette propriété est sous la dépendance du lobe postérieur de l'encéphale, d'où émanent les pneumogastriques ; elle est anéantie par la destruction de ce lobe ou par la section des nerfs qui en sortent.

On extrait du foie des Squales, et de celui des Raies une huile que l'on donne comme succédané de l'Huile de foie de Morue.

L'*Huile de foie de Raie* s'extrait des espèces suivantes : Raie bouclée (*Raja clavata* L.) (fig. 83), Raie blanche (*R. Batis* L.), Pastenague (*R. Pastinaca* L.), Aigle (*R. Aquila* L.).

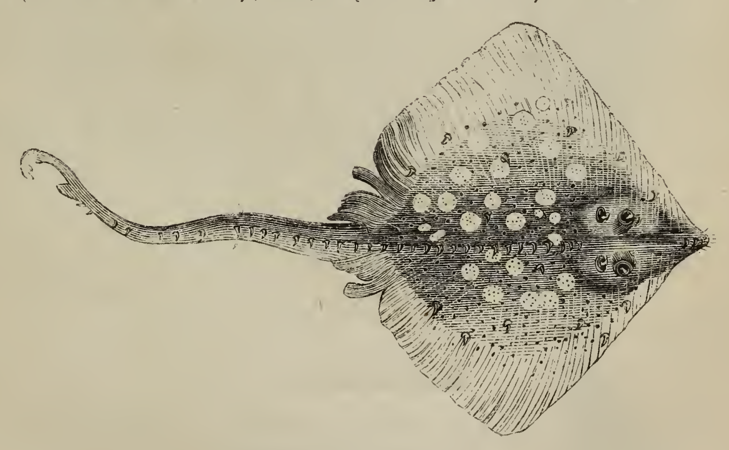


Fig. 83. — *Raie bouclée.*

On la prépare, sur les côtes de la Normandie, en faisant bouillir les foies dans l'eau, et recueillant l'huile qui surnage ; ou bien on coupe les foies en petits morceaux, et on les chauffe jusqu'à séparation de l'huile ; le tout est jeté sur un filtre de laine qu'on presse légèrement.

Cette huile est parfois orangée ou un peu rougeâtre, plus souvent d'un jaune doré; sa saveur est moins forte et son odeur moins désagréable que celles de l'Huile de foie de Morue; sa densité est de 0,928, selon MM. Girardin et Preisser; elle est très-soluble dans l'éther, très-peu dans l'alcool. Abandonnée à l'air, elle laisse déposer une matière blanche solide; saponifiée par la potasse et la soude, elle donne de la glycérine et un mélange d'acides margarique, oléique et valérianique. Elle renferme, suivant M. Gobley, 0,25 d'iodure de potassium pour 1000; selon M. Personne, elle ne renferme pas de phosphore; mais M. Delattre, la comparant à l'Huile de foie de Morue, y a trouvé : moitié moins d'iode, un quart de moins de soufre et un tiers en plus de phosphore.

On a cherché à déterminer par des réactions précises les caractères propres à l'Huile de foie de Raie; mais M. Guibourt a montré que les indices de coloration développés par des agents chimiques, sur les huiles des divers Poissons, sont variables et ne peuvent servir à des distinctions spécifiques.

L'*Huile de foie de Requin* est fournie par plusieurs espèces de Squales : l'Aiguillat (*Squalus Acanthias* L.), le Rochier (*Sq. Catulus* L.), l'Humantin (*Sq. Centrina* L.), l'Ange (*Sq. Squatina* L.), l'Emissole (*Sq. Mustelus* L.), le Renard (*Sq. Vulpes* Gmel.).

On lave le foie, dont on enlève la vésicule; on le coupe en morceaux et on le fait bouillir pendant une heure, sur un feu doux, avec de l'eau. On enlève l'huile qui surnage. Après avoir laissé reposer le bouillon pendant deux jours, on le chauffe de nouveau, et l'on en obtient de nouvelle huile.

L'Huile de foie de Requin est limpide, d'une couleur ambrée, d'une odeur et d'une saveur analogues à celles de l'Huile de foie de Morue. Elle dépose, à la longue, une grande quantité de stéarine. Suivant M. Delattre, elle contient plus d'iode et de phosphore, moins de brome et de soufre que l'Huile de foie de Morue; deux fois et demi plus d'iode, et un cinquième en moins de phosphore que l'Huile de foie de Raie.

Sturioniens.

Les animaux de cet ordre ont, comme les Plagiostomes, un squelette cartilagineux, la queue hétérocerque, le bulbe artériel garni de valvules et l'intestin spiralé; ils en diffèrent par leurs branchies libres et operculées. Leur peau présente beaucoup de plaques osseuses; leur vessie natatoire est fort ample et s'ouvre dans l'œsophage. Ils se divisent en deux familles : les *Acipenséridés* et les *Polyodontidés*. Ces derniers ont le rostre prolongé, très-élargi sur les bords, et la bouche garnie de dents nombreuses.

Les ACIPENSÉRIDÉS ont la bouche petite, privée de dents et placée sous le museau, qui porte quelques barbillons; on les désigne sous le nom d'*Esturgeons*. On en connaît huit espèces; les plus communs sont : le Hauser (*Acipenser Huso* L.), le Scherg (*Ac. stellatus* Pall.), le Sterlet (*Ac. ruthenus* L.), l'Esturgeon commun (*Ac. Sturio* L.) (fig. 84).



Fig. 84. — *Esturgeon commun*, d'après E. Blanchard.

Les Esturgeons habitent surtout les fleuves qui se jettent dans la mer Noire et la mer Caspienne; l'Esturgeon commun remonte souvent le Pô, la Garonne, la Loire, le Rhin etc. La chair de ces Poissons est excellente; leurs œufs constituent, sous le nom de *Caviar*, un aliment très-usité en Russie et dans certaines parties de l'Autriche. La membrane externe de leur vessie natatoire étant lavée avec soin, puis desséchée, fournit l'*Ichthyocolle* ou Colle de Poisson.

L'Ichthyocolle se trouve dans le commerce sous quatre formes principales : en *cœur*, en *lyre*, en *livre*, en *lanières*. Les deux premières sortes sont formées par des vessies roulées en cylindres, que l'on dispose en cœur ou en lyre, selon que leurs extrémités sont infléchies ou réfléchies; la troisième sorte est constituée par des vessies pliées comme une serviette; la quatrième, dite aussi *Colle anglaise*, est en lanières filiformes, transparentes, très-chatoyantes, qui se dissolvent entièrement dans l'eau et fournissent une gelée incolore. On trouve dans le commerce d'autres sortes d'Ichthyocolle, dont l'une, dite en *feuilles*, paraît moins bonne que les précédentes; une autre, qu'on appelle à tort *Ichthyocolle en tablettes*, est une gélatine obtenue par la décoction des diverses parties de l'Esturgeon.

L'Ichthyocolle de bonne qualité doit être blanche, demi-transparente, inodore, presque entièrement

soluble dans l'eau bouillante ; un gramme de cette substance doit convertir en gelée trente grammes d'eau ; une lame mince d'Ichthyocolle interposée entre l'œil et la lumière doit être chatoyante comme la nacre.

On s'en sert pour clarifier le vin et pour faire le taffetas d'Angleterre. On en fabrique de fausse avec des membranes intestinales de Veau ou de Mouton. Celle-ci se déchire facilement dans tous les sens, tandis que la vraie ne se déchire que dans le sens de ses fibres.

Acanthoptérygiens.

Ces animaux habitent surtout les eaux salées ; les rayons antérieurs de leur nageoire dorsale sont toujours épineux et inflexibles ; il en est généralement de même pour leur nageoire anale.

Les nageoires ventrales, presque toujours placées sous les pectorales, portent souvent aussi un rayon épineux. Leur vessie natatoire est close. On les a divisés en 15 familles comprenant environ 3000 espèces, parmi lesquelles on peut citer : les Perches, les Vives, les Rougets, les Dactyloptères, les Épinoches, le Thon, l'Espadon etc.

Certains de ces Poissons font, avec leurs épines, des piqûres très-douloureuses; telles sont les Vives (g. *Trachinus*), dont une, la Vive araignée (*Trach. aranea*, fig. 85), connue sous le nom d'*Iragne*

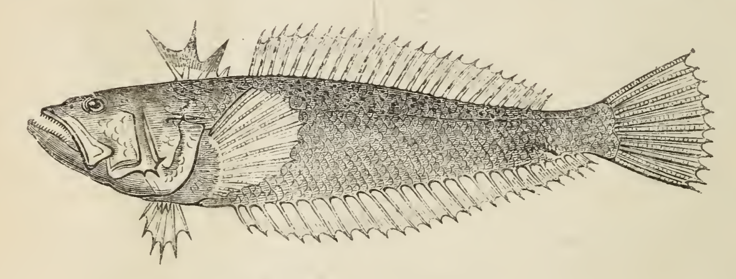


Fig. 85. — *Vive araignée.*

dans le midi de la France, est redoutée des pêcheurs et des baigneurs. Les Vives se tiennent habituellement dans le sable et redressent leur nageoire dorsale sous le pied des marcheurs. Il en résulte une douleur ardente et même parfois des accidents assez graves, quand les aponévroses ont été traversées.

Malacoptérygiens abdominaux.

Les Malacoptérygiens abdominaux ont les nageoires ventrales situées sous l'abdomen. Ils comprennent la plupart des Poissons d'eau douce et quelques Poissons marins. Les plus communs sont : la Carpe, le Barbeau, le Brochet, le Saumon, la Truite, le Hareng, la Sardine, l'Anchoix, le Candirou etc.

Certains Poissons de cet ordre méritent de nous arrêter. Le Candirou (*Serrasalmus rhombeus*) et le Piranha (*Pygocentrus Piraya*) attaquent avec furie tous les animaux qui nagent dans leurs eaux. Leurs dents triangulaires, tranchantes et dentelées, font des blessures assez profondes pour déterminer un abondant écoulement sanguin. L'Homme exposé à ces morsures ne tarde pas à périr, s'il ne peut gagner le rivage. Ces Poissons habitent la plupart des rivières de l'Amérique du Sud. La chair de quelques autres est dangereuse soit à l'époque du frai, comme celle du Barbeau (*Cyprinus Barbus* L.); soit à toute époque, comme la Sardine des tropiques (*Clupea tropica*), le Cailleu-Tassart des Antilles (*Cl. Thrissa* Valenc.), la Mélette des mers du Sud (*Meletta venenosa* Valenc.). Il en est de même de plusieurs Poissons appartenant à d'autres ordres : la Bécune (*Sphyræna Becuna* Lacép.), la grosse Sphyrène (*Sph. Caracuda* Cuv.) de la famille des Scombéridés (Acanthopthérygiens), plusieurs Diodons et Tétrodons de l'ordre des Plectognathes etc.

La Mélette vénéneuse diffère de la Sardine commune par la présence d'une raie verdâtre, qui s'étend de la nageoire pectorale à l'extrémité de la deuxième dorsale, et se confond avec la couleur argentée du Poisson, en passant par la couleur jaune; un cercle jaunâtre entoure l'œil. Quelques-uns de ces Poissons ont une saveur âcre et piquante; leur ingestion détermine des vomissements, la dilatation de la pupille, des crampes dans les membres, parfois du délire et toujours une céphalalgie intense; le pouls est lent et concentré; il y a paralysie partielle des membres. Ces accidents ont été combattus par l'infusion concentrée de Café. Le principe toxique des Mélettes paraît être soluble dans l'eau; aussi les naturels de la Nouvelle-Calédonie ont-ils l'habitude de les faire bouillir et de rejeter l'eau qui a servi à la cuisson. Lorsqu'on les mange grillées, elles déterminent les accidents les plus graves et parfois la mort.

Le Malaptérure électrique, qui vit dans le Nil et le Sénégal, a reçu des Arabes le nom de *raasch* (tonnerre). Il possède sous la peau des flancs, depuis la tête jusqu'au delà des nageoires ventrales, des appareils électriques, qui ont l'apparence d'un tissu cellulaire feuilleté, et qui sont innervés, en dehors par les pneumogastriques, en dedans par les branches antérieures des spinaux.

Malacoptérygiens subbrachiens.

Les Poissons compris dans cet ordre ont les nageoires ventrales placées sous les pectorales et suspendues aux os de l'épaule. On les divise en *Pleuronectes* (Plie, Turbot, Sole etc.) et en *Gadidés* (Morue, Merlan, Merluche, Lotte etc.).

Les Pleuronectes ont les yeux situés du même côté de la tête ; ce côté est plus bombé et reste supérieur pendant la natation. Le corps est très-comprimé ; les nageoires dorsale et anale occupent presque toute l'étendue du dos et de l'abdomen.

Les Gadidés sont surtout caractérisés par le genre *Gadus* L., auquel appartient la Morue.

La **Morue** (*Gadus Morrhua* L., fig. 86) habite l'Océan septentrional entre le 40e et le 70e degrés de latitude. On la trouve en quantités innombrables sur le banc de Terre-Neuve, mais on en pêche aussi dans la mer du Nord, où on l'appelle *Cabillaud*. Elle peut atteindre un mètre de longueur, et peser de 7 à 10 kilogrammes. Son corps est fusiforme, gris jaunâtre, tacheté de brun sur le dos ; le ventre est jaunâtre, la tête comprimée, la bouche grande, la mâchoire inférieure garnie d'un seul barbillon. Elle a trois nageoires dorsales, deux anales ; la queue n'est pas fourchue.

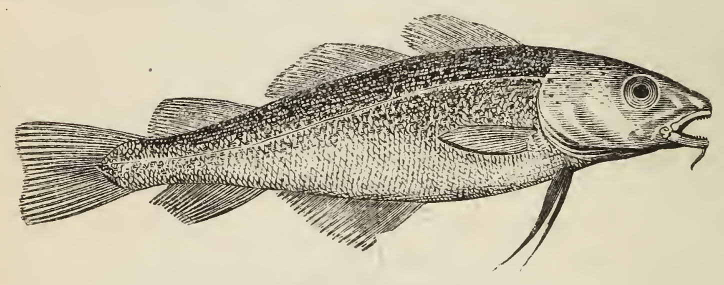


Fig. 86. — *Morue.*

La Morue est très-usitée dans l'alimentation. On retire de son foie une huile, maintenant très-employée en médecine, et qui servait autrefois, sous le nom d'*Huile de Poisson*, dans la chamoiserie et pour l'éclairage. On distingue dans le commerce plusieurs variétés d'*Huile de foie de Morue ;* ces huiles sont dites, selon l'intensité de leur coloration, *blanche, blonde, brune, noire.*

L'*Huile blanche* résulte du travail de désagrégation des foies, sous l'influence de la température extérieure, avant qu'on procède à l'extraction. Elle a la couleur du vin de Champagne, est peu odorante et peu sapide.

La *blonde* est obtenue par le tassement des foies dans un tonneau ; elle se sépare du sang et de la sérosité, qu'elle surnage, et forme la moitié environ du poids des foies employés. Elle a une couleur de vin de Madère ; son odeur et sa saveur sont peu prononcées.

La *brune* est plus colorée, plus épaisse, plus odorante et plus sapide. On l'obtient en pressant faiblement les foies qui ont fourni les deux premières sortes et dont le parenchyme commence à s'altérer.

La *noire* est produite par l'ébullition dans l'eau et la compression du résidu des opérations précédentes. Elle est épaisse, brune, douée d'une saveur et d'une odeur très-désagréables.

Depuis la grande extension qu'a prise en médecine l'emploi de l'Huile de foie de Morue, les commerçants se sont appliqués à la purifier par des procédés chimiques. Les huiles purifiées sont plus limpides, moins odorantes et moins désagréables à boire; mais les manipulations qu'elles ont subies leur ont probablement fait perdre une partie de leurs propriétés médicales.

Dans ses études sur la *faculté assimilatrice des différents corps gras*, M. Berthé a trouvé que l'Huile de foie de Morue décolorée, employée à la dose de 30 à 60 grammes par jour, est rendue en presque totalité au bout d'un mois. Au bout du même temps, et à la même dose, l'Huile de foie de Morue brune est digérée presque entièrement, car on ne trouve pas une augmentation appréciable dans la proportion des corps gras contenus dans les fèces.

Les huiles obtenues par les procédés suivants paraissent meilleures :

1° M. le docteur Fleury lave et égoutte les foies frais et les fait cuire au bain-marie pendant trois quarts d'heure environ. Le magma qui se forme est jeté dans une chausse et l'huile en découle peu à peu. Cette huile est claire, moins odorante et moins désagréable que les espèces commerciales ordinaires.

2° M. Hogg met les foies frais dans une bassine à double fond qu'il chauffe à la vapeur. Son huile est moins colorée et plus transparente que l'huile blanche; elle a une odeur de Poisson frais et une saveur très-faible.

3° M. le docteur Delattre met les foies dans de grands ballons de verre, dans lesquels il fait passer d'abord un courant d'acide carbonique. Ces ballons sont enfoncés à moitié dans un bain de sable, qu'il chauffe avec un thermosiphon, après l'expulsion de l'air. Avec les foies frais, et selon la température employée, il obtient trois variétés d'huile, savoir : à + 40°, l'*huile vierge;* à + 50°, la *jaune;* de + 60° à + 70°, la *blonde*. La *brune* est préparée avec des foies qui ont 3 à 4 jours; la *noire* avec ceux qui ont de 10 à 15 jours.

L'Huile de foie de Morue *vraie* a une odeur de Sardine, une saveur fade laissant un goût désagréable de Poisson. Sa densité est de 0,930. A la température de + 15°, elle marque 392° à l'oléomètre de Lefebvre. Selon M. Gobley, si l'on en verse quelques gouttes sur une plaque de verre, placée sur une feuille de papier blanc, et qu'on y ajoute 1 à 2 gouttes d'acide sulfurique concentré, le mélange prend une teinte carmin, inclinant à la couleur cachou. L'acide azotique

pur et fumant la colore en rose : cette coloration ne se produit pas, quand l'Huile de foie de Morue est mêlée à de l'Huile de Poisson. Elle est légèrement soluble dans l'alcool et très-soluble dans l'éther. Elle renferme les principes de la bile, auxquels elle doit sa coloration en rose par l'acide azotique ; un grand nombre de corps gras, parmi lesquels M. de Jongh en a signalé un nouveau, qu'il a nommé *Gaduine;* de l'iode, du brome, du soufre, du phosphore etc. Un kilogramme d'huile contient de 0gr,300 à 0gr,327 d'iode.

L'Huile de foie de Morue est rangée parmi les médicaments altérants. On l'emploie par cuillerées contre le rachitisme, la phthisie, les scrofules etc. Sa saveur, son odeur et les renvois qu'elle provoque la font difficilement accepter par les malades, et vainement l'on a cherché à masquer ces mauvaises qualités. Cependant M. le docteur Martin a publié, dans les *Mémoires de médecine, chirurgie et pharmacie militaires,* un procédé que l'on pourrait essayer. Il consiste à faire boire au malade, aussitôt après l'ingestion de l'huile, une demi-verrée d'eau ferrée. Selon M. Martin, les renvois n'auraient plus rien de désagréable, et la saveur de l'huile serait remplacée par celle qui est propre aux Huîtres et aux coquillages frais.

M. Glover a proposé, contre la cachexie tuberculeuse, d'ajouter 25 milligrammes de phosphore à l'Huile de foie de Morue.

En cherchant à se rendre compte de la présence de l'iode dans cette huile, M. Personne a pensé que l'iode de l'iodure de potassium, contenu dans le foie frais, est mis en liberté par suite de l'altération de l'huile à l'air, et se substitue à l'hydrogène du corps gras. Partant de cette idée, et persuadé sans doute que les Huiles de Poissons doivent leurs propriétés médicales à l'iode qu'elles renferment, M. Personne a proposé de remplacer ces huiles par de l'huile d'amandes douces, dans laquelle on a fait entrer par substitution une quantité déterminée d'iode. L'Huile iodée de Personne est d'une limpidité parfaite et paraît se conserver sans altération.

La plupart des Poissons de la famille des Gadidés peuvent servir à préparer l'Huile de foie de Morue ; tels sont : l'Églefin (*Gadus Æglefinus* L.), le Dorsch (*Gad. Callarias* L.), le Merlan commun (*Gad. Merlangus* L.), la Merluche (*Gad. Merlucius* L.) etc. La Merluche et la Morue ordinaire, étant salées et séchées, constituent un aliment très-usité dans le Nord sous le nom de *Stockfisch.*

Malacoptérygiens apodes.

Ces Poissons n'ont pas de nageoires abdominales ni de cæcums; leur forme est allongée, leur peau épaisse et molle; ils ont peu d'arêtes. Ils comprennent les Murènes, les Anguilles, les Gymnotes etc.

Les Gymnotes habitent les petits cours d'eau et les marais de l'Amérique du Sud; elles peuvent atteindre 2 mètres de long. Les commotions qu'elles produisent au contact peuvent abattre les Chevaux et les Hommes. Leur appareil électrique est placé le long du dos et de la queue; il est formé de deux paires de faisceaux, composés de lames membraneuses, parallèles, juxtaposées, presque horizontales, unies par une infinité d'autres lamelles transversales et verticales. Les petites cellules ainsi produites sont remplies d'une matière gélatineuse. Deux de ces appareils sont placés sous la peau; les deux autres sont recouverts par les muscles de la nageoire caudale. Ils sont innervés, pour chaque côté, par plus de 200 gros nerfs, qui proviennent des racines antérieures des spinaux.

Plectognathes.

Le squelette de ces animaux s'ossifie tardivement; leurs mâchoires sont imparfaites, et, tantôt armées d'un petit nombre de dents distinctes, tantôt garnies d'une matière éburnée, divisée en lames, dont l'ensemble figure un bec de Perroquet. Le maxillaire est, en général, soudé sur le côté de l'intermaxillaire, qui forme à lui seul la mâchoire; l'arcade palatine est immobile et unie au crâne par une suture. La peau est plus ou moins ossifiée, et les corps durs qu'on y remarque n'ont jamais la structure des écailles. Cet ordre comprend les Diodons, les Tétrodons, les Moles, les Coffres, les Balistes etc.

Lophobranches.

Ce sont des Poissons bizarres, à branchies en houppes rondes, à corps anguleux couvert de plaques osseuses. Les mâles portent les œufs jusqu'à l'éclosion; ces œufs sont alors collés à leur abdomen, ou reçus dans une poche formée par deux replis de la peau et située sous la queue, en arrière de l'anus. Ils comprennent les Pégases, les Syngnathes, les Hippocampes etc.

Cyclostomes.

Ces animaux ont le corps cylindrique, sans nageoires paires, les nageoires anale et dorsale peu distinctes de la caudale, la peau nue, le squelette cartilagineux ou fibreux, la corde dorsale persistante, le cerveau rudimentaire. Il n'y a qu'un seul tube pour les narines, qui se terminent en cul-de-sac, ou s'ouvrent dans l'arrière-bouche.

Chez les Lamproies, l'eau arrive aux branchies par un conduit membraneux, terminé en cul-de-sac, et qui porte, de chaque côté,

sept orifices correspondant chacun à un sac branchial. Chaque sac branchial s'ouvre directement au dehors. Les Myxines ont six sacs branchiaux, communiquant chacun avec le pharynx, comme chez les Bdellostomes, par un tube membraneux; mais au lieu de s'ouvrir isolément au dehors, les tubes expirateurs d'un même côté se dirigent en arrière, et s'unissent en un tronc unique qui s'ouvre à la face ventrale du corps.

L'appareil buccal des Lamproies est discoïde, concave (fig. 87), soutenu par une lame cartilagineuse lâchement articulée au crâne; son milieu est percé d'un orifice à bords hérissés de prolongements coniques, de consistance cornée ; le centre de cet orifice est occupé par une sorte de piston, garni de tubercules cornés, qui se meut d'avant en arrière. Cet appareil permet aux Lamproies de s'attacher au corps des animaux, d'en entamer la peau et d'en aspirer les sucs. Chez les Myxines, il est entouré de barbillons et porte un crochet propre à déchirer. L'intestin des Cyclostomes est droit et présente une valvule spirale. Cet ordre comprend les Lamproies, les Myxines et les Bdellostomes.

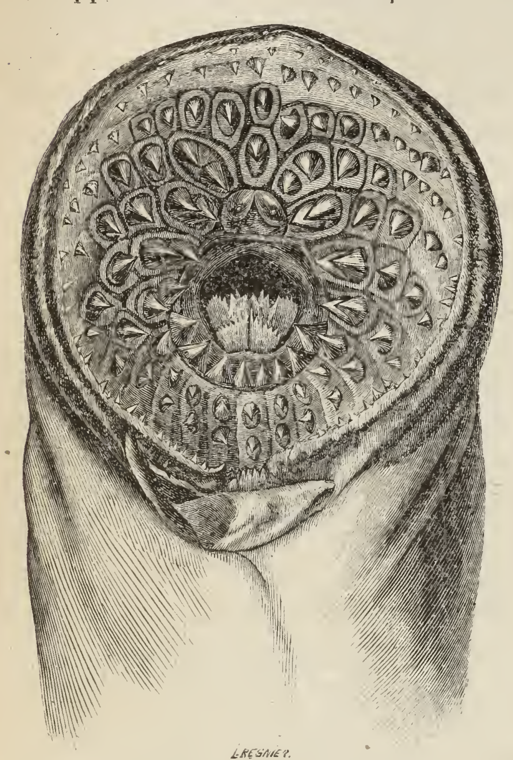


Fig. 87. — *Bouche de la grande Lamproie marine*, d'après E. Blanchard.

BRANCHIOSTOMES.

Les animaux de cette classe forment le passage des Vertébrés aux Invertébrés. Leur corps est comprimé latéralement, atténué à ses deux extrémités et dépourvu de nageoires paires. La face dorsale et le tiers postérieur de la face ventrale forment une sorte de carène. Tout autour du corps, sur la ligne médiane, existe une bordure membraneuse, élargie en avant, et surtout en arrière, sous forme de lancette mousse (fig. 88).

La peau est molle et membraneuse. Le squelette paraît dépourvu

de sels calcaires et être exclusivement formé de chondrine. Il n'y a pas d'encéphale proprement dit; le système nerveux central consiste en une série de ganglions allongés, placés bout à bout, et entourés par une gaîne épaisse et solide, formée de fibres longitudinales. Les yeux sont représentés par une tache pigmentaire, située de chaque côté de la partie antérieure du corps, innervée par un gros tronc nerveux, et surmontée par une sorte de cristallin que recouvre la dure-mère rachidienne. Il n'y a qu'une narine peu profonde placée au-dessus de l'œil gauche.

La bouche est inférieure, ovalaire et soutenue par un anneau cartilagineux, formé de pièces séparées, dont chacune porte une sorte de cirre filiforme, libre, recouvert par un prolongement de la peau. Ces cirres, au nombre de 12 à 15 de chaque côté de la bouche, déterminent, par leurs mouvements, l'entrée de l'eau dans la cavité buccale. Celle-ci est séparée du tube digestif par la chambre branchiale, qui se rétrécit en arrière et se continue avec l'œsophage, *dont les parois, de même que celles du tube intestinal, sont garnies d'un épithélium vibratile.* L'anus s'ouvre vers le tiers postérieur du corps sur le côté gauche de la nageoire inférieure.

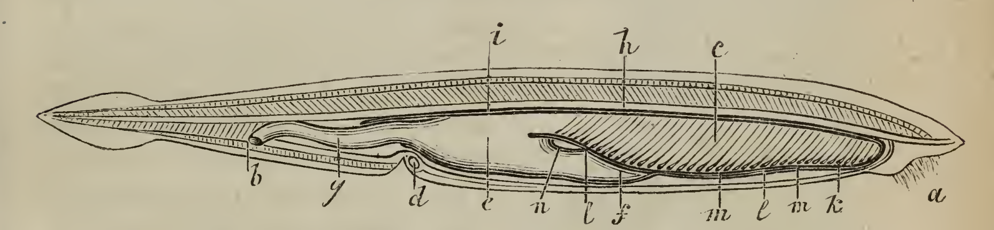


Fig. 88. — *Principaux organes du Branchiostoma lubricum* (*).

L'appareil branchial est séparé de la bouche proprement dite par un repli de la muqueuse et se prolonge jusqu'au milieu du corps; il est soutenu par un grand nombre de petits arcs costiformes, étroits, unis entre eux supérieurement et consolidés par des traverses. Une muqueuse garnie de cils vibratiles recouvre tout l'appareil, laissant, entre les arcs et leurs barreaux, des fentes, à travers lesquelles passe l'eau qui pénètre dans la cavité abdominale, et s'échappe par un *pore abdominal* situé en avant de l'anus.

L'appareil circulatoire se rapproche de celui des Annélides; il n'y a plus d'organe central d'impulsion; le mouvement du sang est effectué par un grand nombre de poches contractiles et de vaisseaux,

(*) *a*) Cirres buccaux. — *b*) Anus. — *c*) Chambre branchiale. — *d*) Pore abdominal. — *g,g*) Tube digestif. — *f*) Cæcum hépatique. — *h*) Corde dorsale. — *i*) Aorte. — *k*) Arc aortique. — *l*) Cœur artériel. — *m, m'*) Bulbilles branchiales. — *n*) Cœur de la veine cave.

dont la systole se produit successivement. Le sang est incolore et ne charrie que des globules plasmiques.

Les Branchiostomes sont unisexués. Les ovaires et les testicules sont attachés à la voûte de la cavité viscérale, de chaque côté du plan médian du corps. Les œufs tombent dans la cavité de l'abdomen et sont entraînés par l'eau qui vient des branchies. La liqueur séminale suit la même route. Le développement de l'*Amphioxus lanceolatus*, étudié par M. Kowalewski, constitue un mode intermédiaire entre celui des Vertébrés et celui des animaux inférieurs.

Ainsi qu'on a pu s'en assurer par la description ci-dessus, ces animaux sont, comme le dit M. de Quatrefages, partie Mollusque, partie Annélide et partie Poisson; ils doivent donc former une classe à part, servant de lien entre les Vertébrés et les Invertébrés.

Cette classe ne renferme que le genre *Branchiostoma* ou *Amphioxus*, et celui-ci n'a que deux ou trois espèces, qui habitent le sable ou la vase, dans la mer ou dans les étangs en communication avec elle.

ANNELÉS.

Les animaux de cet embranchement sont caractérisés par un corps divisé en segments annulaires placés à la suite les uns des autres. Leur peau est tantôt molle et simplement sillonnée de plis transversaux, tantôt dure, rigide, parfois même encroûtée d'une matière de consistance pierreuse; elle devient alors capable de protéger efficacement les parties molles, et de fournir aux muscles des points d'appui solides.

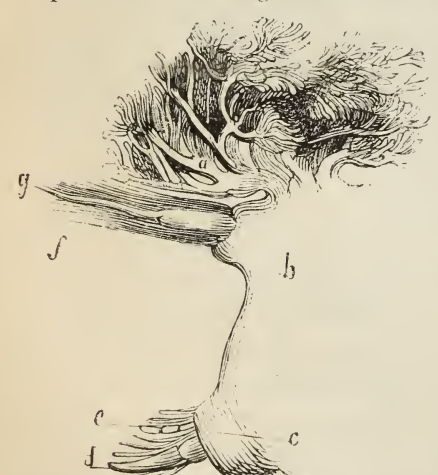


Fig. 89. — *Moitié d'un segment de l'Amphinome* (*).

Les anneaux constitutifs du corps se ressemblent généralement, ou montrent une grande tendance vers l'uniformité de structure. Dans leur état de plus grande simplicité, ces anneaux sont nus; le plus souvent ils sont pourvus d'appendices qui, rudimentaires et pourvus de soies chez les Lombrics, s'allongent en tubercules charnus chez beaucoup d'autres Annélides, et deviennent

(*) *a*) Branchies ramifiées en touffes. — *b*) Rame dorsale. — *c*) Rame ventrale. — *d*, *g*) Cirres. — *e*, *f*) Soies.

des membres articulés chez les Arthropodaires. Chaque anneau peut être considéré comme formé de deux arceaux (fig. 89), l'un supérieur, l'autre inférieur. Chacun de ces arceaux porte fréquemment une paire d'appendices; mais le plus souvent, les appendices des arceaux inférieurs existent seuls, et même, dans le plus grand nombre de cas, beaucoup d'entre eux avortent plus ou moins.

La tendance à la répétition que l'on observe extérieurement, se retrouve à l'intérieur dans un certain nombre d'organes (fig. 90). Chez les jeunes Arthropodaires et la plupart des Vers, le système nerveux est formé d'une série simple ou double de ganglions unis par des commissures; le cœur des Insectes et des Myriapodes est composé de plusieurs chambres placées à la suite les unes des autres. Les organes respiratoires se répètent aussi chez beaucoup d'Annelés; tels sont les stigmates et les trachées des Insectes et des Myriapodes, les branchies de beaucoup de Crustacés et d'un certain nombre d'Annélides. Enfin, l'appareil digestif se compose parfois d'une série de poches successivement ouvertes l'une dans l'autre.

Ces particularités de l'organisation générale avaient porté M. Moquin-Tandon à placer les Annelés dans son groupe des *Zoonités*.

Les Annelés se divisent en deux sous-embranchements : les *Arthropodaires*,

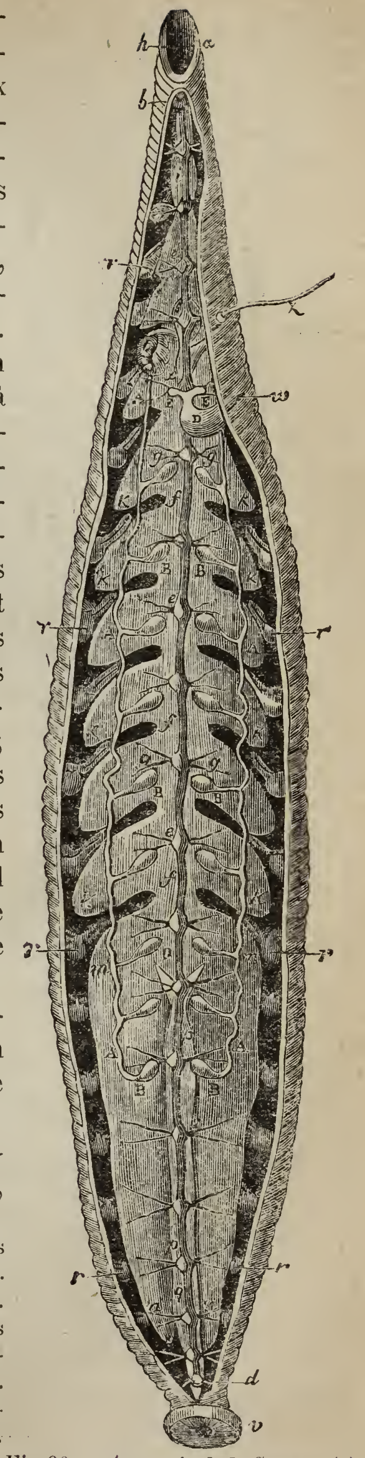


Fig. 90. — *Anatomie de la Sangsue* (*).

(*) *a*) Ventouse buccale. — *b*, *e*, *d*) Ganglions nerveux. — *f*) Commissures nerveuses longitudinales. — *g*, *g*) Nerfs issus des ganglions. — *i*) Œsophage. — *k*, *k*) Poches stomacales. — *mn*, *mn*) Poches stomacales postérieures. — *p*, *p*, *q*) Intestin. — *r*, *r*) Poches mucipares. — *s*) Bourse de la verge. — *x*) Son fourreau. *z*) Verge. — *t*) Épididyme. — *A*, *A*) Canaux déférents. — *B*, *B*) Testicules. *D*) Utérus. — — *E*, *E*) Ovaires. — *w*) Vulve.

qui sont pourvus de membres articulés, au moins pendant une partie de leur existence, et les *Vers*, qui n'ont jamais de membres articulés.

Tableau des Annelés.

- **Membres articulés. ARTHROPODAIRES.**
  - Respiration trachéenne ou pulmonaire, rarement cutanée.
    - Trois paires de pattes; souvent des ailes: tête, thorax et abdomen distincts. . . . . INSECTES.
    - Quatre paires de pattes; jamais d'ailes; tête et thorax confondus. . . . ARACHNIDES.
    - Nombre de pattes variant de dix ou douze paires à cent cinquante et au delà; tête distincte; thorax et abdomen confondus . . . . MYRIAPODES.
  - Respiration branchiale ou cutanée; en général cinq ou sept paires de pattes thoraciques. . . . . CRUSTACÉS.
- **Membres nuls ou non articulés; respiration cutanée ou branchiale. VERS.**
  - Appareil digestif complet: une bouche et un anus. Système nerveux:
    - ganglionnaire, occupant toute l'étendue du corps; sang coloré; vaisseaux distincts . . . . ANNÉLIDES.
    - rudimentaire, le plus souvent borné à un ganglion cérébral; sang incolore; vaisseaux peu apparents.
      - Anneaux très-distincts. Bouche pourvue d'organes vibratiles. . . . . ROTATEURS.
      - Anneaux peu distincts. Bouche dépourvue d'organes vibratiles. . . . . NÉMATOÏDES.
  - Appareil digestif incomplet, simple ou ramifié; une bouche, pas d'anus proprement dit.
    - Corps dépourvu de cils vibratiles à l'âge adulte; une, deux ou plusieurs ventouses. Système musculaire réticulé . . . . TRÉMATODES.
    - Corps pourvu de cils vibratiles; pas de ventouses; système musculaire peu développé . . . TURBELLARIÉS.
  - Pas d'appareil digestif proprement dit; pas de bouche distincte, pas d'anus . . . . CESTOÏDES.

ARTHROPODAIRES.

INSECTES.

Les Insectes sont caractérisés par un corps divisé en trois parties: tête, thorax, abdomen, et par la présence de trois paires de pattes à l'état adulte (fig. 91).

La tête est composée de plusieurs anneaux, pourvus chacun d'une paire d'appendices; elle porte les yeux, les antennes et les organes buccaux. Le thorax est formé de trois anneaux : *prothorax*, *mésothorax*, *métathorax*, portant chacun une paire de membres à son

arceau ventral; l'arceau dorsal du mésothorax et celui du métathorax sont généralement pourvus d'une paire d'ailes; quelquefois les ailes manquent totalement ou n'existent que sur l'un des anneaux, soit au mésothorax (Diptères), soit au métathorax (Rhipiptères). L'anneau qui en est dépourvu présente alors un appendice, nommé *balancier*, que l'on regarde comme une aile rudimentaire.

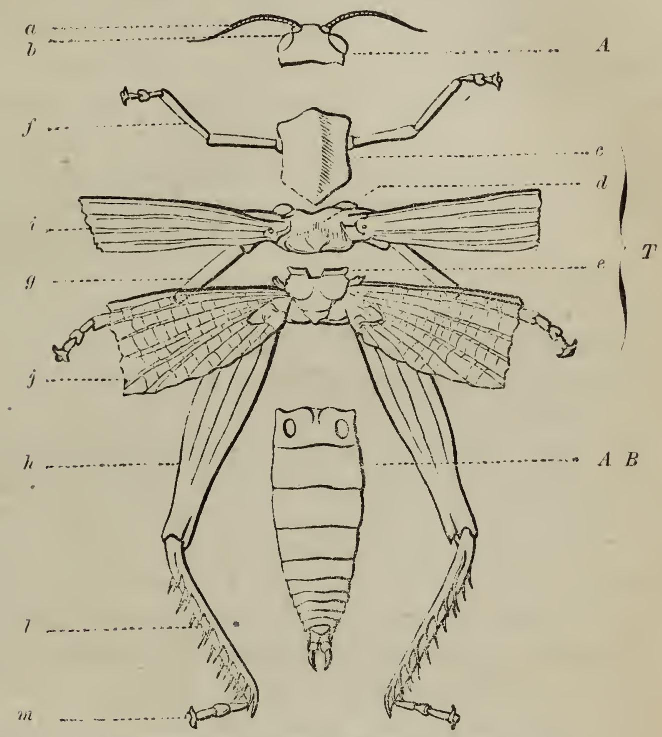


Fig. 91. — *Principales parties du corps d'un Insecte Orthoptère* (*).

L'abdomen se compose d'une série d'anneaux juxtaposés et mobiles, dont le nombre peut s'élever à neuf. Chez beaucoup d'Insectes, les anneaux de l'abdomen sont tout à fait nus; chez d'autres, au contraire, les anneaux postérieurs présentent des appendices de forme variable, et dont les fonctions ne sont pas toujours bien connues. Ce sont des crochets, des aiguillons, des tarières, des organes disposés pour le saut etc.

La peau des Insectes est tantôt molle et coriace, tantôt cornée et solide; elle n'est alors flexible que dans les points où les segments

(*) *A*) Tête. — *T*) Thorax. — *AB*) Abdomen. — *a*) Yeux. — *b*) Antennes. — *c*) Prothorax. — *d*) Mésothorax. — *e*) Métathorax. — *f*, *g*, *h*) Pattes. — *i*, *j*) Ailes. — *l*) Jambes. — *m*) Tarse.

du corps s'unissent entre eux, ou dans les jointures des articulations. La consistance de la peau est due à un principe non azoté, appelé *Chitine*, voisin de la cellulose par sa composition, mais qui en diffère en ce que les acides étendus ne le transforment pas en glucose, et qu'il ne produit pas de pyroxyline sous l'influence de l'acide azotique fumant. La chitine se décompose d'ailleurs dans l'acide azotique bouillant et fournit de l'acide oxalique; elle est insoluble dans l'eau, l'alcool, l'éther; les alcalis n'exercent sur elle aucune action, et l'on peut la regarder comme l'une des substances organiques les plus inaltérables. Elle ne se trouve que dans la couche externe de la peau et dans les prolongements intérieurs (*apodèmes*) de cette couche. Au-dessous de la *couche chitinisée*, existe une *membrane molle* en connexion avec le tissu mou et interstitiel de l'animal.

Les antennes sont de forme très-variable; il en est de même des pattes. Selon leur structure et leurs fonctions, ces dernières sont dites : *ambulatoires, coureuses, marcheuses, natatoires, saltatoires, ravisseuses*, *fouisseuses* etc. Elles sont constituées par une série d'articles nommés : *hanche, trochanter, cuisse, jambe*, *tarse;* le tarse comprend deux à cinq articles et se termine d'ordinaire par une paire d'*ongles*.

Les ailes sont composées de deux membranes juxtaposées, et soutenues intérieurement par des nervures. Elles sont en général minces, transparentes, ou couvertes d'écailles d'une extrême ténuité. Les deux antérieures se transforment souvent en des sortes d'étuis rigides, nommés *élytres*, qui recouvrent et protégent les postérieures pendant le repos. Quelquefois les ailes de la première paire ne sont dures qu'à leur base; on les nomme alors *hémélytres*.

L'appareil buccal des Insectes présente les pièces suivantes : un *labre*, deux *mandibules*, deux *mâchoires*, une *lèvre inférieure*.

Le labre, ou lèvre supérieure, est un organe médian, transversal, impair en apparence, mais en réalité formé de deux et parfois de trois pièces exactement soudées.

Les mandibules sont constituées par deux appendices latéraux, opposés l'un à l'autre, articulés par un ginglyme à la charpente de la tête, et capables de se joindre sur la ligne médiane ou de s'écarter. Elles sont formées de plusieurs pièces presque toujours solidement unies en une sorte de grosse dent conique, à sommet recourbé en bas et en dedans.

Les mâchoires, situées en arrière des mandibules, se composent de 2 ou 3 branches plus ou moins distinctes, et d'une portion basilaire, ou *support*, formée de deux articles. La branche *interne* est une lame de forme variable, ordinairement armée de dentelures ou de poils, et qui constitue parfois à elle seule la portion

préhensile de la mâchoire ; l'*externe* ou *palpe* est toujours composée de plusieurs articles, dont l'ensemble figure une patte rudimentaire ; la *moyenne* est tantôt disposée en palpe, tantôt elle surmonte la branche interne, ou même la recouvre comme un casque, d'où son nom de *galea*.

La lèvre inférieure est placée à la base de l'ouverture buccale, derrière les mâchoires. Elle se compose de deux parties unies par leur base en une pièce médiane appelée *menton*, et porte de chaque côté un *palpe labial* grêle, ordinairement triarticulé. Entre les deux palpes et en avant du menton on trouve, en général, un organe tantôt simple, tantôt formé d'une ou de deux paires d'appendices de forme variable : c'est la *languette*.

Les variations que présente l'appareil buccal seront étudiées lorsque nous exposerons les caractères de chaque ordre ou des animaux importants à connaître. Selon la constitution de cet appareil, on peut diviser les Insectes en *broyeurs*, *lécheurs*, *suceurs*.

Le canal digestif est quelquefois droit et presque cylindrique ; le plus souvent il est flexueux et présente quelques renflements. L'œsophage occupe le thorax ; il se dilate postérieurement en un premier estomac ou *jabot* et en un deuxième estomac ou *gésier*, souvent armé de pièces cornées. Après le gésier vient l'estomac proprement dit, ou *ventricule chylifique*, dont la texture est molle et délicate, et qui présente ordinairement une multitude de villosités paraissant servir à la sécrétion du suc gastrique. L'intestin grêle est cylindrique ; le gros intestin est dilaté antérieurement en un *réservoir* garni de six bandes musculaires distinctes, longitudinales, croisées par d'autres bandes transversales ; il se termine par un *rectum*.

Au voisinage du pylore naissent des tubes déliés, qui flottent dans l'abdomen et dont l'extrémité postérieure, toujours terminée en cæcum, est tantôt libre, tantôt fixée au tube digestif, soit près de l'autre extrémité, soit au voisinage du rectum. Ces tubes, nommés *tubes de Malpighi*, sont tapissés intérieurement par un épithélium dont les cellules se détachent, se détruisent et laissent échapper leur nucléus avec les produits qu'elles élaborent. Ces produits paraissent être de nature mixte et représenter à la fois la bile et l'urine. M. Leydig a reconnu que, chez beaucoup d'Insectes, ces tubes sont de deux sortes : les uns *jaunes*, dont les globules granuleux rappellent la sécrétion du foie ; les autres *blancs*, produisant des concrétions urinaires.

Le sang des Insectes est généralement incolore ; il charrie des corpuscules fusiformes ou naviculaires, pourvus d'un noyau et de granulations périphériques. Il est mis en mouvement par un *vaisseau dorsal* ou *cœur*, qui occupe toute l'étendue de l'abdomen sur la ligne médiane.

Le vaisseau dorsal est étroit et tubulaire antérieurement, large en arrière et divisé en un certain nombre de chambres. Celles-ci s'ouvrent au dehors par autant de paires d'orifices afférents, dont les lèvres sont repliées en dedans et en avant. En s'appliquant l'une contre l'autre, ces lèvres ferment l'orifice correspondant. La contraction du cœur s'effectue d'arrière en avant et d'une manière successive pour chacune des chambres. Ces dernières communiquent largement pendant la diastole ; pendant la systole, les deux valvules bilabiales d'une même paire s'avancent obliquement l'une vers l'autre, s'opposent au retour du sang dans le ventriculite postérieur et le forcent à marcher vers la tête.

En sortant par la portion antérieure du vaisseau dorsal, le sang se déverse dans la tête, et de là se répand dans les espaces lacunaires compris entre les organes. Après avoir ainsi parcouru et baigné les diverses parties du corps, le sang retourne au cœur, dans lequel il pénètre à la fois par l'orifice postérieur et par chacun des orifices latéraux.

Le vaisseau dorsal est suspendu à la paroi supérieure de la cavité viscérale par plusieurs paires d'expansions musculo-fibreuses, divisées en deux lames : une, supérieure, qui s'insère sur le côté du cœur ; l'autre, inférieure, qui se réunit à sa congénère, au-dessous du cœur, et forme une sorte de plancher. Le cœur est ainsi placé dans une cavité, ouverte latéralement, qu'on a regardée comme une *poche péricardique.*

La respiration est toujours trachéenne.

Les *trachées* sont des tubes membraneux, qui se ramifient à l'infini et s'enfoncent dans la substance des organes. Elles s'ouvrent au dehors par des sortes de boutonnières, appelées *stigmates*, généralement situées par paires sur chaque anneau de l'abdomen, sauf le dernier, et qui sont soutenues par un cadre corné, nommé *péritrème.* Les trachées sont formées par deux membranes : l'une interne, continuation de la couche chitinisée et, comme elle, sujette à la mue; l'autre externe, molle et probablement de nature dermoïdale. Entre ces membranes se trouve un fil disposé en une spirale à tours serrés, qui est une dépendance de la tunique interne, et qui tombe avec elle lors de la mue. Dans les dernières divisions des trachées, ce fil devient de plus en plus fin et disparaît, tandis que les tubes aériens s'anastomosent et forment un réseau par leurs fines ramifications, ou se terminent en anses.

Les trachées présentent souvent sur leur trajet des dilatations plus ou moins grandes, dont les parois sont généralement dépourvues de fil spiral ; si le fil existe, ses tours sont le plus souvent disjoints et interrompus. Ces vésicules manquent chez les larves, et

ne se montrent qu'à la suite des métamorphoses ; leur origine paraît être la même que celle des sacs anévrysmatiques des animaux supérieurs. Elles semblent être en rapport avec la puissance du vol, les Insectes à vol puissant et soutenu en étant à peu près seuls pourvus. La respiration s'effectue par des mouvements d'expansion et de contraction de l'abdomen.

Les larves à respiration aquatique présentent des organes foliacés ou frangés, dans l'épaisseur desquels se ramifient un grand nombre de trachées. Ces sortes d'appareils sont le plus souvent extérieurs, mais, chez les larves de Libellules, ils sont placés dans le rectum, au voisinage de l'anus, qui se dilate et se contracte successivement pour l'entrée et la sortie de l'eau. Quelle que soit leur forme, ce ne sont point de véritables branchies ; ils servent à permettre, par voie d'endosmose et d'exosmose, l'échange des gaz entre l'eau et les trachées.

Les Insectes sont unisexués et ovipares; sauf dans certains cas assez rares, la production des jeunes est précédée par un accouplement.

L'appareil mâle se compose de deux testicules, formés chacun d'un ou de plusieurs cæcums plus ou moins allongés et flexueux, dont l'extrémité postérieure constitue un *canal déférent* simple ou multiple. Les canaux déférents se dilatent d'ordinaire en une *vésicule séminale*, et s'unissent en un conduit éjaculateur, qui s'ouvre derrière l'anus. Sur le trajet de ce conduit existent souvent deux glandes, qui sécrètent un mucus promptement coagulable, destiné sans doute à distendre la poche copulatrice, ou à former l'enveloppe des spermatophores. Les organes copulateurs sont très-variables ; outre le pénis, les mâles ont des pièces cornées, en forme de stylets ou de pinces, pour retenir la femelle. Il existe souvent encore sur les antennes, les pattes, les parties de la bouche etc., des organes auxiliaires qui servent au même usage.

L'ovaire est double et formé de plusieurs cæcums de longueur variable, insérés sur un *oviducte* d'habitude court et dilaté. Les deux oviductes s'ouvrent dans un *vagin* simple, sur le trajet duquel se voit une poche latérale, appelée *poche copulatrice*, qui reçoit le pénis. Un peu au-dessus de cette dernière existe une sorte de capsule solide, le *réceptacle séminal*, qui s'ouvre dans le vagin par un canal plus ou moins long, et qui est toujours remplie de spermatozoïdes après l'accouplement. Chez beaucoup d'Insectes, la *vulve* est soutenue par trois lames cornées, dont une supérieure et deux latérales, servant à maintenir la verge. Ces lames s'allongent parfois en un organe, nommé *oviscapte*, destiné à la distribution des œufs, et qui a la forme d'une scie, d'un sabre, d'une tarière etc.

Les organes génitaux ne sont bien développés et capables de fonctionner activement que chez l'*Insecte parfait*. Avant d'arriver à cet état, la plupart des Insectes subissent des métamorphoses et passent par les formes successives de *larve* et de *nymphe* ou de *chrysalide*. Ces métamorphoses sont *complètes* ou *incomplètes*; quelquefois le nombre des phases d'évolution est plus considérable: c'est ce qu'on a appelé des *hypermétamorphoses*. Enfin quelques Insectes naissent avec la forme de l'âge adulte, tandis que d'autres (Lampyre femelle) gardent la forme larvaire.

Le système nerveux se compose d'une double série de ganglions unis par des commissures longitudinales et transversales. La double commissure qui unit les deux premières paires de ganglions, forme autour de l'œsophage un anneau complet, que l'on a nommé *anneau* (ou *collier*) *œsophagien*. Les deux ganglions antérieurs sont situés au-dessus et en avant de l'œsophage et semblent tenir la place d'un cerveau, d'où leurs noms de ganglions *cervicaux* ou *sus-œsophagiens*. Tous les autres occupent la face ventrale du corps. Les ganglions cervicaux fournissent des nerfs aux yeux, aux antennes, et deux filets nerveux qui se dirigent vers la face dorsale, où ils s'unissent pour former le système *stomato-gastrique* destiné aux organes digestifs. La deuxième paire de ganglions (*ganglions sous-œsophagiens*) donne des nerfs à l'appareil buccal; les trois paires suivantes (*ganglions thoraciques*) sont généralement plus développées que les paires abdominales et fournissent des nerfs aux pattes et aux ailes.

En général, chez les Insectes à l'état adulte, les ganglions d'une même paire se soudent par disparition de la commissure transversale; il en résulte une chaîne simple de ganglions unis par deux commissures longitudinales.

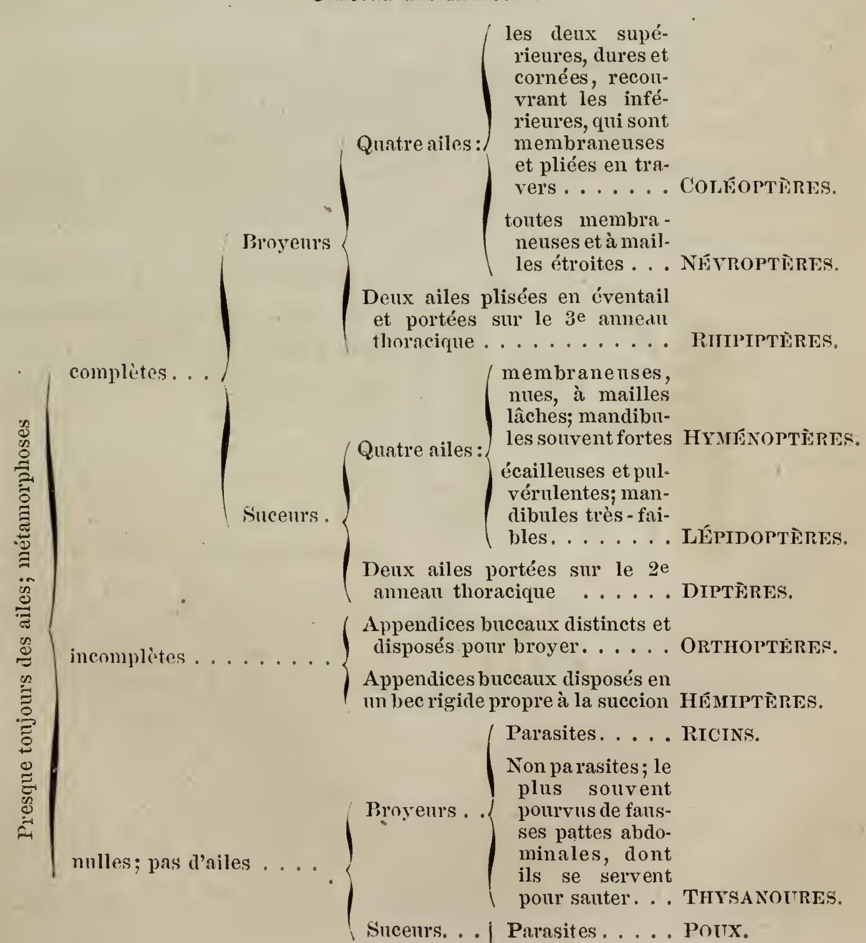
Les yeux sont *simples* ou *composés*. Les premiers, appelés *ocelles* ou *stemmates*, sont formés d'une cornée transparente, d'un cristallin sphérique ou cylindrique, d'une rétine et d'une couche de pigment. Les seconds résultent de la réunion d'une foule d'yeux simples; leur cornée est divisée en compartiments hexagonaux, dont chacun recouvre un cristallin solide, allongé, de forme pyramidale et un corps vitré entouré par la rétine. Celle-ci est composée de fibres, dont les terminaisons se présentent, dans les yeux simples, comme une couche de *bâtonnets* serrés. Dans les yeux composés, ces fibres s'isolent, deviennent tétraédriques ou polyédriques et offrent divers renflements superposés, dont les plus antérieurs forment, en se modifiant, le corps cristallinien et le corps vitré. La choroïde enveloppe les bâtonnets.

Presque tous les Insectes ont une paire d'yeux composés, en gé-

néral situés sur les côtés de la tête ; souvent ils ont en outre des ocelles, d'ordinaire au nombre de trois et réunis sur le vertex.

L'organe de l'ouïe n'est guère connu que chez quelques Orthoptères. Chez les Acridides, il est situé de chaque côté du thorax, derrière la troisième paire de pattes ; chez les Achétides et les Locustides, il est placé au-dessous du genou des pattes antérieures. Il consiste en une cavité fermée par un tympan, dans l'intérieur de laquelle se rend un *nerf acoustique*, qui se renfle en un ganglion et procède, soit du troisième ganglion thoracique (Acridides), soit du premier (Locustides). M. Leydig place l'appareil olfactif en des points variables selon les espèces ; cet appareil consisterait en des fossettes remplies d'air, dont les parois intérieures sont amincies. Le sens du goût réside sans doute dans la langue (?), quand elle existe. Le toucher s'exerce par les antennes, les palpes buccaux etc.

Tableau des Insectes.



Presque toujours des ailes; métamorphoses	complètes . . .	Broyeurs	Quatre ailes :	les deux supérieures, dures et cornées, recouvrant les inférieures, qui sont membraneuses et pliées en travers	COLÉOPTÈRES.
				toutes membraneuses et à mailles étroites . . .	NÉVROPTÈRES.
			Deux ailes plisées en éventail et portées sur le 3e anneau thoracique		RHIPIPTÈRES.
		Suceurs .	Quatre ailes :	membraneuses, nues, à mailles lâches; mandibules souvent fortes	HYMÉNOPTÈRES.
				écailleuses et pulvérulentes; mandibules très-faibles.	LÉPIDOPTÈRES.
			Deux ailes portées sur le 2e anneau thoracique		DIPTÈRES.
	incomplètes	Appendices buccaux distincts et disposés pour broyer.			ORTHOPTÈRES.
		Appendices buccaux disposés en un bec rigide propre à la succion			HÉMIPTÈRES.
	nulles; pas d'ailes	Broyeurs . .	Parasites.		RICINS.
			Non parasites; le plus souvent pourvus de fausses pattes abdominales, dont ils se servent pour sauter. . .		THYSANOURES.
		Suceurs. . .	Parasites		POUX.

La division des Insectes en onze ordres, telle que nous l'avons établie dans le tableau ci-dessus, diffère à peine de celle qui a été adoptée par M. Milne-Edwards dans son *Cours élémentaire de Zoologie.* Nous avons supprimé l'ordre des Suceurs, que leurs métamorphoses et la constitution de leur appareil buccal doivent faire placer parmi les Diptères. L'ordre des Anoploures a été divisé, au contraire, en *Poux*, qui sont suceurs, et en *Ricins*, qui sont broyeurs.

Coléoptères.

Ils sont caractérisés par la consistance de leurs ailes antérieures transformées en élytres, et recouvrant les ailes postérieures, qui sont membraneuses et pliées transversalement à l'état de repos. Leur appareil buccal est disposé pour broyer ; ils sont carnassiers ou phytophages, généralement terrestres, plus rarement aquatiques.

C'est dans cet ordre que se placent les Insectes vésicants : Cantharides, Méloés, Mylabres, Cérocomes etc.

Les Insectes vésicants appartiennent à la section des Coléoptères Hétéromères et à la famille des Trachélides. Cette famille présente les caractères suivants : tête cordiforme ; corselet étroit et petit ; élytres parfois très-courts, généralement flexibles ; mâchoires dépourvues de dents cornées ; antennes filiformes ; tarses à articles entiers, le dernier pourvu de crochets bifides.

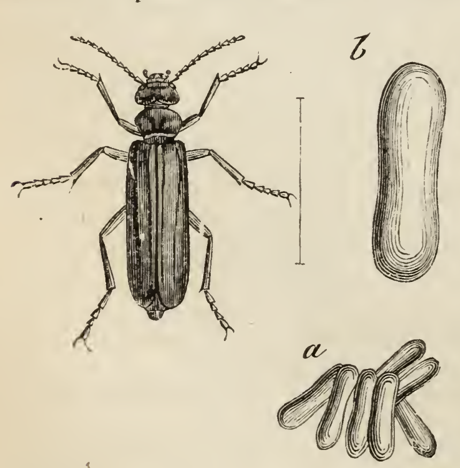


Fig. 92. — *Cantharide et ses œufs* (de grandeur naturelle [*a*], et grossis [*b*]).

Cantharides (g. *Lytta* Fabr.) (fig. 92). Ce genre comprend une trentaine d'espèces, dont la plus employée, nommée *Cantharide officinale*, vit surtout dans la région méditerranéenne, principalement sur les Frênes, les Lilas et les Troènes.

Cantharide officinale. (*Lytta vesicatoria* Fabr.). Elle est d'un vert métallique, longue de 15 à 20 millim., large de 4 à 6 millim. Ses antennes sont noires, filiformes, composées de 11 articles ; sa tête est plus grosse que le corselet, dont le prothorax est presque carré. Les élytres sont flexibles, finement guillochés, aussi longs que l'abdomen et pourvus, sur leur bord interne, de deux lignes longitudinales. Les mâles sont plus petits que les femelles.

Ces Insectes répandent une odeur forte, pénétrante, très-désagréable, qui se conserve après la dessiccation de l'animal. On les récolte le matin, avant le lever du soleil, en secouant les arbres, au pied desquels on a étendu des draps. On les tue par immersion dans l'eau ou le vinaigre bouillants, ou bien on les soumet à la vapeur de ce dernier. Séchées avec soin, elles perdent beaucoup de leur poids. Elles sont rapidement attaquées par divers Insectes et réduites en une sorte de vermoulure, encore active selon quelques auteurs, presque inerte selon d'autres. Il est préférable de les employer récentes, autant que possible, et il faut les conserver en vase clos.

Les Cantharides sont surtout employées comme vésicantes; elles forment la base de divers emplâtres, d'onguents etc. Administrées à l'intérieur, elles déterminent une vive irritation gastro-intestinale, bientôt suivie de l'inflammation des organes génito-urinaires, et quelquefois d'hématurie. Les accidents produits sont souvent assez graves pour amener la mort.

L'action des Cantharides est due à une substance très-âcre, vésicante et très-vénéneuse, nommée *Cantharidine*, qui a pour formule: $C^{10}H^6O^4$ (Robiquet), ou $C^6H^7AZO^6$ (Liebig). Selon M. Berthoud, les parties molles en renferment quatre fois plus que les parties cornées. La cantharidine est en lames micacées, insolubles dans l'eau, solubles dans les huiles fixes et volatiles, très-solubles dans l'alcool bouillant; elle fond à 210°; au-dessus de cette température, elle se décompose et se sublime en partie sous forme de paillettes brillantes; elle se dissout dans la potasse, dans la soude, et dans les acides azotique, chlorhydrique et sulfurique; ce dernier se colore en la dissolvant. — Les Cantharides sont prescrites, à l'intérieur, sous forme de teinture alcoolique et à dose très-faible.

D'autres espèces du même genre sont employées comme succédanés de la Cantharide officinale. L'une des plus intéressantes, par les propriétés spéciales qu'on lui attribue, est la Cantharide pointillée de Montevideo (*Lytta adspersa* Klüg.). Tout en étant aussi vésicante que la précédente, elle paraît n'occasionner aucune irritation des organes génito-urinaires. Son corps est gris cendré et criblé de points noirs; ses antennes sont noires, ses pattes roussâtres; elle est longue de 13 à 16 millim. Elle vit sur le *Beta vulgaris* var. *Cicla*.

Mylabres (g. *Mylabris* Fabr.). Ils ont les antennes renflées insensiblement en massue et plus longues que le corselet, le corps proportionnellement plus large que celui des Cantharides, la tête plus petite, les élytres jaunes avec des bandes noires transversales. Les Mylabres habitent les régions chaudes et tempérées de l'ancien

continent; certains d'entre eux paraissent aussi vésicants que les Cantharides. Les espèces les plus employées sont les suivantes :


Fig. 93. — *Mylabre variable.*

Mylabre variable. (*Myl. variabilis* Pall.) (fig. 93) : bandes transversales entières, non interrompues ; il habite le midi de la France et la vallée de la Loire. M. Robiquet y a trouvé de la cantharidine.

Mylabre de la Chicorée (*Myl. Cichorii* Fabr.) : bande noire antérieure interrompue et non entière; il est originaire de la Chine; on l'a confondu à tort avec le Mylabre variable, et avec quelques autres espèces du midi de l'Europe.

Mylabre bleuâtre (*Myl. cyanescens* Illig.) : élytres d'un jaune brunâtre, présentant six taches punctiformes disposées deux par deux et écartées les unes des autres. Il est commun en Espagne et dans le Roussillon. M. Farines, de Perpignan, le croit plus actif que le Mylabre variable.

Mylabre du Sida (*Myl. Sidæ* Fabr.) : élytres brun rougeâtre, avec des bandes ; il est surtout usité en Chine.

Mylabre indien (*Myl. indica* Fussl.). Il est employé à Pondichéry. Enfin, selon M. Guérin-Méneville, on pourrait se servir du Mylabre de l'olivier (*Myl. Oleæ* Chevrol.), qui habite l'Algérie.


Fig. 94. — *Méloé Proscarabée.*

Méloés (g. *Meloe*, Latr.) (fig. 94). Ils ont des antennes moniliformes, non coudées, longues au moins comme la tête et le thorax réunis ; les élytres sont généralement plus courts que l'abdomen, qui est presque toujours volumineux et renflé ; les ailes de la deuxième paire manquent. Ils sont d'ordinaire noirs avec des reflets verts ou bleus ; M. Fabre a fait connaître leurs hypermétamorphoses.

Les Méloés pondent leurs œufs dans le sol ; il en sort une *larve* très-agile, coriace, à six pattes pourvues chacune de trois ongles en griffes (*Triongulin* L. Duf.), à l'aide desquels elle s'attache aux Mélittes (Hyménoptères voisins des Abeilles), et se fait transporter dans leur nid. Là, elle s'établit dans une cellule, en dévore l'œuf et se transforme en une *deuxième larve*, qui flotte sur le miel, dont elle se nourrit. Celle-ci est molle, charnue, aveugle, pourvue de mandibules fortes, tranchantes, et de pattes courtes armées d'un ongle robuste, capable de fouir. Après un certain temps, elle change de peau et devient immo-

bile : c'est alors une *pseudo-chrysalide* à téguments cornés. De la pseudo-chrysalide sort une *troisième larve*, peu différente de la deuxième, et qui se transforme bientôt en une *vraie nymphe*, de laquelle naît enfin l'Insecte parfait.

Les larves des Cantharides, des Mylabres et sans doute celles des autres Méloïdes ont les mêmes habitudes et subissent des métamorphoses aussi complexes.

Il existe beaucoup d'espèces de Méloés; les mieux connues sont les suivantes :

Méloé Proscarabée (*M. Proscarabœus* L.) : noir bleuâtre, long de 3 centimètres environ ; antennes renflées au milieu, élytres légèrement rugueux. Il est très-commun en France.

Méloé varié (*M. variegatus* Leach) : noir verdâtre bronzé, long d'environ 27 millim.; tête, corselet et élytres ponctués, un peu rugueux; pattes bronzées et violacées. On le trouve autour de Paris.

Méloé rugueux (*M. rugosus* Marsh.) : noir mat; élytres très-rugueux. On le trouve dans le midi de la France.

Méloé de Mai (*M. maialis* L.) : noir, avec l'abdomen garni de deux bandes transversales rouges; antennes bilobées au sommet. Il est très-commun eu France.

Les Méloés ont des propriétés vésicantes; ils sont utilisés, dit-on, en Espagne pour la médecine vétérinaire.

Cérocome (g. *Cerocoma* Geoffr.) (fig. 95 . Dans ce genre on n'a guère essayé que le *Cer. Schœfferii* Fabr. Cet insecte est vert doré, pubescent, long de 10 à 15 millim.; sa tête et son corselet sont noirs, ses antennes et ses pattes jaunes, ses élytres très-flexibles et aussi longs que l'abdomen. Il vit sur les Graminées, les Ombellifères et les Synanthérées.



Fig. 95. — *Cérocome.*

Un certain nombre de Coléoptères ont été trouvés accidentellement dans le corps de l'Homme, à l'état de larve, de nymphe ou d'Insecte parfait. M. Hope a réuni tous les faits authentiques de ce genre et a appelé *Cantharíasis* les accidents provoqués par la présence de ces animaux.

Plusieurs Coléoptères exsudent, quand on les touche, un liquide d'odeur fétide.

Tréhala. On récolte en Orient (Syrie, Perse), sous le nom de *Tréhala* ou de *Tricala* (fig. 96), une sorte de coque creuse, du volume d'une olive, maçonnée par le *Larinus nidificans* Guibourt (*Lar. subrugosus* Chevrol.), Coléoptère Tétramère de la famille des Rynchophores, comme les Charançons.

Le Larin du Tréhala est oblong, noir, pourvu d'une trompe assez

saillante, qui porte les antennes sur son milieu; ses élytres recouvrent l'abdomen et sont terminés chacun par une pointe mousse; ils présentent dix lignes ponctuées, distinctes en avant, et qui se rejoignent en arrière. Le Larin construit sa coque pendant l'état de larve, et s'y enferme pendant l'état de nymphe; on récolte cette production avant qu'il en soit sorti.



Fig. 96. — *Tréhala* (*a*), et *Larin* (*b*).

Le Tréhala est d'un blanc grisâtre, dur, rugueux extérieurement, lisse à l'intérieur, appliqué par l'une de ses faces aux rameaux d'un Échinops; sa saveur est sucrée; il se gonfle dans l'eau, sans s'y dissoudre complétement, même par une longue ébullition. Il contient 66 °/₀ d'une fécule analogue à celle du Sagou, un peu de gomme, quelques sels et 28 °/₀ d'un sucre cristallisable, analogue au sucre de Canne, mais plus stable, et que M. Berthelot a appelé *Tréhalose.*

Selon M. Bourlier, on rencontre surtout le Tréhala dans le désert qui sépare Alep de Bagdad.

Cette substance est employée en décoction contre les catarrhes bronchiques, et comme aliment, à la manière du Tapioka.

Névroptères.

Les Névroptères ont quatre ailes membraneuses, dont les nervures sont disposées en un réseau à *petites mailles; leur abdomen est sessile sur le thorax, et son dernier anneau ne porte jamais d'aiguillon.* Les ailes inférieures sont égales aux supérieures ou un peu plus grandes, *jamais plus petites.* Les yeux sont très-volumineux; les antennes, souvent filiformes, composées d'un grand nombre d'articles; la bouche est disposée pour broyer. Ils sont généralement carnassiers. Cet ordre comprend les Libellules, les Éphémères, les Friganes, les Termites etc.

Rhipiptères.

Les Rhipiptères n'ont que deux ailes, qui sont attachées au métathorax et plissées en éventail. Le mésothorax porte, au lieu d'ailes, une paire d'appendices rudimentaires. Leurs pattes sont armées de crochets, et leur bouche rappelle à peu près celle des Insectes broyeurs. Cet ordre comprend les Stylops, les Xénos etc.

Hyménoptères

Ces Insectes ont quatre ailes membraneuses, croisées horizontalement pendant le repos, et dont les nervures sont disposées en un

réseau *à mailles lâches. Les ailes inférieures sont plus petites que les supérieures.* La tête est distincte du thorax; l'*abdomen est en général pédiculé.*

Les Hyménoptères établissent le passage entre les broyeurs et les suceurs. Leur bouche est constituée pour *lécher* les substances molles ou liquides dont ils se nourrissent (fig. 97).

Le labre est court et médian.

Les mandibules servent à la préhension et sont employées, soit comme instrument de perforation, quand l'Insecte arrivé à l'état parfait quitte la cellule où il était enfermé, soit dans les travaux d'architecture qu'il accomplit.

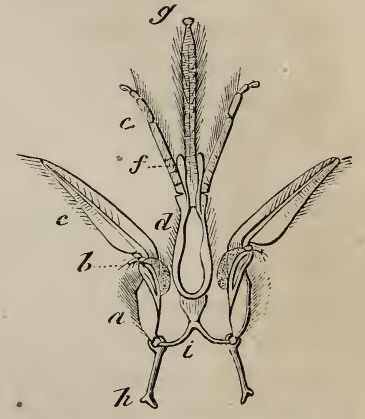


Fig. 97. — *Appareil buccal de l'Abeille* (*).

Les mâchoires se composent d'une pièce basilaire, qui supporte un palpe généralement court et une longue lame cornée, atténuée vers le haut: celle-ci correspond au galéa ou branche moyenne de la mâchoire des Coléoptères; la branche interne est arrondie et peu développée. Les deux galéas constituent une sorte de gaîne bivalve autour des appendices de la lèvre inférieure.

Ceux-ci sont au nombre de cinq: *une languette* membraneuse, simple ou lobée, élargie ou filiforme à son extrémité libre; *deux palpes labiaux*, dont le premier article est long et lamelleux; *deux paraglosses* minces, courts, lamelleux, représentant le lobe externe de la languette. Ces appendices sont portés par une pièce dure et solide, à bords relevés en une sorte de cuvette allongée, dans laquelle commence l'œsophage. Celui-ci est souvent recouvert par un *épipharynx* membraneux, distinct du labre, et soutenu par des pièces cornées particulières.

La languette est mobile et protractile, mais cachée, à l'état de repos, dans la gaîne formée par les mâchoires et les palpes labiaux. Quand l'animal s'en sert, il la projette en avant, et, par des mouvements de va-et-vient, ramène entre les valves de la gaîne les sucs dont elle s'est chargée. C'est donc en lapant qu'il se nourrit.

Ces Insectes sont remarquables par leurs instincts.

L'abdomen des femelles porte à son extrémité un aiguillon ou une

(*) *a*) Mâchoire. — *b*) Palpe maxillaire. — *c*) Galea formant la moitié de la trompe. — *d*) Lèvre inférieure. — *e*) Palpe labial. — *f*) Paraglosse. — *g*) Languette. — *h*) Pièce basilaire latérale articulée sur le cadre des joues. — *i*) Pièce basilaire médiane qui porte le menton (Moquin-Tandon).

tarière, d'où la division des Hyménoptères en deux sous-ordres : les *Térébrants* et les *Aiguillonnés*.

Les TÉRÉBRANTS ont l'abdomen terminé par une tarière ; on les subdivise en PORTE-SCIE (Tenthrèdes et Urocères) et en PUPIVORES (Ichneumons, Cynips ou Gallicoles etc.).

Cynips. Ils ont la tête petite, le thorax renflé en bosse supérieurement, l'abdomen caréné à sa face inférieure, obtus et tronqué obliquement en arrière. Les femelles sont munies d'une tarière très-fine, dont l'extrémité libre est disposée en gouttière, et logée sous l'anus entre deux lames ciliées, qui lui servent de fourreau. Cette tarière est roulée en spirale à sa base, et divisée vers le sommet en trois filets capillaires dont le médian est le plus long. Les Cynips s'en servent pour piquer les végétaux et y introduire leurs œufs, en même temps, sans doute, qu'une gouttelette d'un venin spécial. L'action de ce venin et la présence de l'œuf déterminent la production d'une excroissance, dont la forme varie suivant l'espèce de l'Insecte et celle du végétal. Ces excroissances sont désignées sous le nom général de *Galles;* les Cynips y restent d'ordinaire jusqu'au moment où ils arrivent à l'état parfait.

On connaît un assez grand nombre de Galles; les plus usitées sont les suivantes :

1° *Galle d'Alep*. Elle est produite par la piqûre du *Cynips* (ou *Di-*



Fig. 98. — *Galle du Chêne.*

plolepis Oliv.) *gallæ tinctoriæ* L., sur les jeunes bourgeons du Chêne des teinturiers (*Quercus infectoria* Willd.). Cette galle (fig. 98) a la grosseur d'une cerise, et présente à sa surface des aspérités dues à l'extrémité des écailles du bourgeon modifié; elle est glauque, d'un

vert noirâtre ou jaunâtre, compacte, assez dure et pesante. M. Guibourt y a trouvé des acides tannique, gallique, ellagique, lutéo-gallique; de la chlorophylle, du sucre, divers sels etc. Elle doit à l'acide tannique, dont elle renferme 65 %, les propriétes astringentes qui la font rechercher en médecine et dans l'industrie.

On la récolte avant la sortie du Cynips; plus tard elle présente un trou rond, et devient plus légère, plus pâle, moins astringente. Comme elle est parfois falsifiée, on a proposé d'apprécier sa richesse en tannin. Pour cela, on peut traiter les galles par l'éther pour en retirer le tannin, ou doser ce dernier par précipitation, au moyen de l'émétique : on sait que 2 grammes de tannin pur précipitent exactement 1gr,402 d'émétique.

2° *Galle de Smyrne.* Elle est plus grosse, moins colorée, plus légère et moins estimée que la précédente. On la récolte aussi sur le *Quercus infectoria.*

3° *Petite Galle couronnée d'Alep.* Elle est grosse comme un pois, pédicellée, et porte supérieurement un cercle de tubercules.

4° *Galle de Hongrie* ou *du Piémont.* Elle est très-irrégulière et due au développement anormal de la cupule du gland du Chêne Rouvre (*Q. Robur* L.).

Outre ces galles, les auteurs en décrivent un certain nombre d'autres: la *Galle lisse*, des jeunes rameaux du Chêne sessile (*Q. sessiliflora* Smith) et du Chêne Tauzin (*Q. pyrenaica* Willd.); la *Galle ronde de l'Yeuse* ou *Galle de France*, du *Q. Ilex* L.; la *Pomme de Chêne;* les *Galles : d'Istrie, corniculée, en Artichaut* etc. M. Guibourt rapporte cette dernière au développement anormal de l'involucre avant la fécondation; M. Lacaze-Duthiers l'attribue à la piqûre d'un bourgeon, dont les écailles et la base, considérablement hypertrophiées, produisent la forme en artichaut.

En écartant les écailles constitutives de cette tumeur, on arrive à un corps central arrondi, haut de 4 à 5 millim., épais de 1 à 2 millim., terminé en pointe à son sommet. Ce corps, que M. Guibourt appelle un ovaire, est une vraie galle, presque uniquement composée de cellules gorgées de fécule; la larve occupe le milieu de cette masse alimentaire. M. Lacaze-Duthiers fait observer que, dans un ovaire de cette taille, on devrait trouver autre chose que des cellules remplies de fécule. Ces galles se développent d'ailleurs sur les pousses de l'année, dans un bois mis en coupe en hiver, et l'on sait que jamais les pousses du printemps ne portent de fruits en automne.

La structure des galles a été étudiée par M. Lacaze-Duthiers, qui les a trouvées composées de sept couches concentriques de tissus différents (fig. 99), savoir : *épiderme et couche sous-épidermique*,

parenchyme (2 couches), *vaisseaux*, *couche protectrice* et *couche alimentaire*.

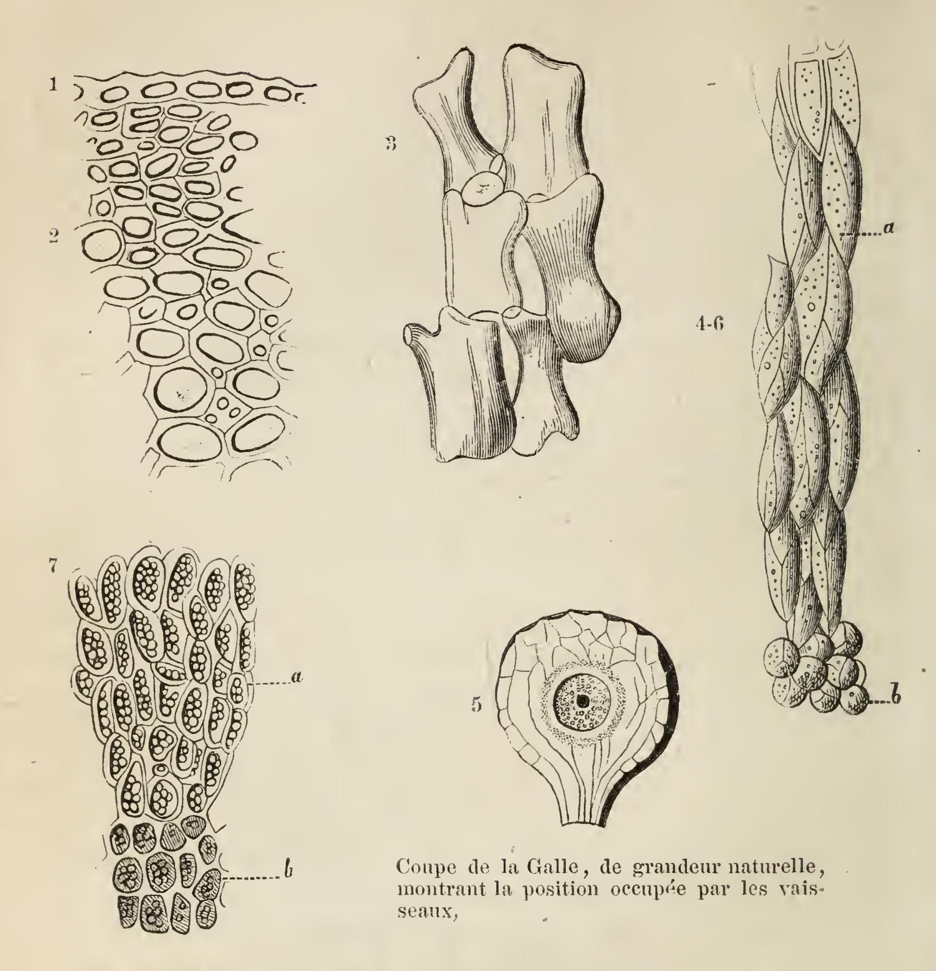


Fig. 99. — *Structure des Noix de Galles*, d'après Lacaze-Duthiers.

1° Les cellules de l'épiderme (1) sont aplaties, bombées extérieurement et à parois épaisses.

2° Celles de la couche sous-épidermique (2) sont polyédriques, irrégulières et renferment de la chlorophylle.

Le parenchyme sous-jacent est formé de deux couches :

3° Une externe spongieuse (3), à cellules rameuses, irrégulières, légèrement ponctuées, laissant entre elles de nombreux méats et paraissant blanches à cause de l'air interposé ;

4° Une interne dure (4-6 *a*), à cellules ponctuées, allongées, régulières, cylindroïdes, devenant polyédriques vers le centre.

5° Les vaisseaux constituent une sorte de cône (5), dont le sommet est au hile de la galle et la base autour du noyau central.

6° La couche protectrice (4-6 *b*) blanchâtre, formée de cellules très-épaisses, très-serrées, dont les nombreuses ponctuations correspondent à autant de canalicules creusés dans leurs parois.

7° La couche alimentaire (7) occupe le centre, et sa quantité est diversement proportionnelle au développement de la larve ; elle se compose de cellules polyédriques (*a*) minces, molles, remplies de fécule ; son milieu est occupé par des cellules moins régulières (*b*), plus tendres, dépourvues de fécule. M. Lacaze-Duthiers est porté à admettre que le contenu de ces dernières est de nature azotée.

On employait autrefois, sous le nom de *Bédéguars*, des excroissances arrondies ou ovoïdes, couvertes de filaments chevelus, verts, rougeâtres ou violacés. Le plus estimé se récolte sur l'Églantier (*Rosa canina* L.) ; il résulte de la piqûre du *Cynips Rosæ* L. sur une ou plusieurs folioles, dont la partie piquée s'hypertrophie, se rapproche de ses congénères et finit par se souder plus ou moins avec elles. Chaque tumeur secondaire présente deux loges, renfermant chacune une larve ; l'ensemble de ces tumeurs constitue une Galle multiloculaire. Les Bédéguars étaient jadis usités comme lithontriptiques, anthelmintiques etc. ; ils sont légèrement astringents.

On trouve sur la tige du Chardon hémorrhoïdal (*Serratula arvensis* L.) une sorte de galle, que l'on portait dans sa poche pour se préserver des hémorrhoïdes. Le *Salvia pomifera* L. produit à Scio une galle dont on fait une confiture, selon Tournefort. Lesson dit qu'on pourrait employer de même celles du Lierre terrestre (*Glechoma hederacea* L.).

Les AIGUILLONNÉS sont caractérisés par leur aiguillon rétractile, qui remplace la tarière des Térébrants. L'abdomen s'attache au thorax par un pédicule ; il présente six anneaux chez les femelles, et sept chez les mâles. Ce sous-ordre comprend quatre familles : les HÉTÉROGYNES (Fourmis, Mutilles etc.), les FOUISSEURS (Pompiles, Sphex, Cerceris etc.), les DIPLOPTÈRES (Guêpes, Polistes etc.), les MELLIFÈRES (Abeilles, Mélipones, Bourdons etc.).

Fourmis. Leurs morsures, insignifiantes dans nos contrées, sont fort désagréables dans les régions tropicales. Selon Barrère, les *Flammants* de Cayenne déterminent des mouvements fébriles ; suivant Adanson, les *Fourmis rouges* du Sénégal mordent cruellement et peuvent même provoquer des ampoules semblables à des brûlures. Cette action paraît due à l'acide formique ($C^2 H^2 O^4$), principe corrosif dont ces Insectes sont imprégnés, et qui est sécrété

par des glandes situées près de leur anus. La vapeur qui se dégage d'une fourmilière est, dit-on, capable de produire une sorte d'érysipèle.

Le *Cerceris bupresticida* est remarquable par l'action stupéfiante de son venin sur les Buprestes destinés à la nourriture de ses larves. Il pique les Buprestes entre le premier et le deuxième anneau thoracique ; cette piqûre engourdit la victime, dont les fonctions paraissent d'ailleurs se continuer ; on voit, en effet, son intestin se vider de loin en loin. M. Fabre attribue ces effets à l'action directe du venin sur les ganglions nerveux thoraciques.

Guêpes (g. *Vespa* L.). Elles sont caractérisées par leurs ailes pliées longitudinalement pendant le repos. On redoute surtout, en France, la Guêpe commune et le Frelon.

Guêpe commune (*Vespa vulgaris* L.). Elle est longue de 18 millimètres, noire, avec plusieurs taches jaunes sur le corselet et une bande jaune avec trois points noirs au bord postérieur de chaque anneau de l'abdomen ; sa tête est jaune antérieurement, avec un point noir au milieu.

Frelon (*Vespa Crabro* L.). Il est long de 27 millimètres ; sa tête est fauve, avec le devant jaune ; son corselet noir, tacheté de fauve ; l'abdomen brun noirâtre, avec une bande jaune marquée de deux à trois points noirs.

Les Guêpes se nourrissent de fruits, d'Insectes et même de viande. Les Frelons s'attaquent surtout aux Abeilles, qu'ils dévorent et dont ils prennent le miel.

L'aiguillon de ces Insectes n'est point barbelé, comme celui des Abeilles ; il est flexible et décrit une courbe ou un zigzag quand il s'enfonce sous la peau. La piqûre de la Guêpe est très-douloureuse ; celle du Frelon l'est davantage. Elle occasionne souvent des enflures considérables, de couleur livide, et qui peuvent amener des accidents graves. On cite même quelque cas de mort, dus pour la plupart à des piqûres pratiquées dans l'arrière-bouche : le gonflement des parties détermine l'asphyxie. La douleur produite par ces piqûres et les accidents qni en sont la suite, sont dus à un venin fourni par une glande située à la base de l'aiguillon.

Abeilles (g. *Apis*). Elles sont toutes originaires de l'ancien continent. Le miel récolté en Amérique est fourni par les Mélipones. On connaît un certain nombre d'espèces d'Abeilles ; la plus estimée est l'**Abeille domestique** (*Apis mellifica* L.), dont voici les caractères : corps velu, brun noirâtre, avec une bande transversale grise, formée par un duvet fin et serré ; antennes filiformes, plus courtes que la tête et le thorax réunis ; trois ocelles disposés en triangle sur le vertex chez les mâles, et sur le front chez les femelles ; jambes postérieures non terminées par deux épines (fig. 100).

Les Abeilles vivent en troupes nombreuses, nommées *essaims*, qui se composent de *mâles* ou *faux-bourdons*, d'*ouvrières* et d'une seule femelle, appelée *Reine*.

Les ouvrières sont des femelles dont les organes génitaux sont incomplétement développés; elles sont plus petites que les mâles; leurs antennes ont douze articles; l'abdomen porte un aiguillon rétractile. Le premier article (*pièce carrée*) du tarse des pattes postérieures présente à sa face interne plusieurs rangées de poils raides, d'où le nom de *brosse* donné à cette face. La jambe est triangulaire; sa face interne, légèrement concave et bordée de longs poils, a été appelée *corbeille*. La brosse sert à la récolte du pollen que l'Abeille roule ensuite en pelottes et place dans la corbeille. Les ouvrières sont de deux sortes : les unes (*nourrices*) s'occupent des soins à donner aux larves et des travaux intérieurs de la ruche; les autres (*cirières*) vont récolter les éléments du miel et de la cire.



Fig. 100. — *Abeilles : mâle (a), femelle (b), ouvrière (c).*

Les mâles ont la trompe plus courte, les mandibules plus petites et plus velues, les antennes composées de treize articles; ils n'ont pas d'aiguillon.

La femelle est grande, forte, pourvue d'un dard; elle est chargée exclusivement de la ponte. Au commencement de l'été, elle quitte la ruche avec les mâles et s'envole à perte de vue ; elle rentre bientôt après, emportant avec elle les parties génitales du mâle qui a été appelé à la féconder.

Selon Huber, l'accouplement ne peut se faire que dans l'air et doit s'effectuer, au plus tard, le vingt et unième jour après que la jeune reine est sortie de sa cellule. M. Dzierzon, curé à Carlsmark, en Silésie, a vérifié ces observations et y a ajouté les faits suivants :

« Tous les œufs des deux ovaires d'une Abeille-Reine ne sont pas d'une seule espèce ; ceux qui n'arrivent pas au contact du fluide séminal mâle, étant pondus, produisent des mâles ; ceux qui sont fécondés par la semence du mâle produisent des femelles (Reine ou ouvrières). La Reine pond à volonté un œuf femelle ou un œuf mâle, c'est-à-dire qu'elle peut, pendant la ponte, féconder l'œuf ou le laisser non fécondé. »

Des observations plus récentes ont montré en outre qu'une Reine non fécondée ne produit que des œufs mâles ; si l'on accouple une Reine allemande avec un mâle italien, les mâles produits sont des Abeilles allemandes ; les femelles et les ouvrières sont des hybrides plus ou moins intermédiaires entre le mâle et la femelle.

M. von Siebold s'est assuré que l'oviducte de la Reine est pourvu de muscles volontaires ; en examinant au microscope des œufs de mâle et des œufs de femelle, il n'a trouvé des spermatozoïdes que dans les seconds. Ces résultats ont été confirmés par M. Leuckart.

Le fait de la production d'œufs fertiles par la femelle non fécondée a donné naissance à la théorie de la *Parthénogénèse* (production par des vierges).

Un certain nombre d'Insectes présentent le même phénomène. Tels sont parmi les Lépidoptères : le *Solenobia lichenella*, le *Psyche helix*, le *Sphinx Ligustri*, plusieurs *Bombyx*, entre autres celui du Mûrier etc. M. L. Dufour a vu que sur environ 200 *Cynips gallæ tinctoriæ*, nés dans son laboratoire, tous étaient des femelles, dont le plus grand nombre étaient déjà, à leur sortie de la galle, dans un état avancé de fécondation ; 9,000 à 10,000 *Cynips divisa* et 3,000 à 4,000 *Cynips folii* ne lui ont présenté que des femelles qui se mettaient à pondre des œufs dès leur sortie de la Galle.

Parmi les Crustacés, M. Joly n'a trouvé que des femelles chez l'*Artemia salina ;* les Daphnies femelles, séquestrées dès leur naissance, ont produit jusqu'à six générations parthénogénésiques. Enfin les Araignées ont présenté des phénomènes du même genre.

Dans ces derniers temps, on a signalé l'existence d'Abeilles hermaphrodites. Ce fait ne détruit en rien la théorie de la parthénogénèse, que les recherches microscopiques (citées plus haut) de MM. von Siebold et Leuckart démontrent péremptoirement.

Les observations récentes de M. H. Landois semblent devoir expliquer autrement le mode de production des sexes chez les Abeilles. M. Landois a placé des œufs de mâles dans des cellules d'ouvrières, et des œufs d'ouvrières dans des cellules de mâles. Il a constaté que des Abeilles mâles étaient nées d'œufs primitivement pondus dans des cellules d'ouvrières. M. Landois en a conclu que la nourriture

donnée par les adultes aux jeunes larves est la cause de cette transformation.

Il est hors de doute que la qualité de la nourriture donnée aux larves influe beaucoup sur leur développement. On sait que les Abeilles neutres peuvent transformer une larve d'ouvrière en une larve de reine, en agrandissant sa cellule, et lui donnant une nourriture spéciale : la jeune ouvrière grossit, ses organes reproducteurs se développent, et elle devient femelle, de neutre qu'elle aurait été. Toutefois il nous est bien difficile de comprendre que les ovaires d'une femelle puissent se changer en testicules, et produisent des spermatozoïdes au lieu d'œufs. Qu'une ouvrière mieux nourrie prenne l'apparence d'un mâle, ou qu'un mâle peu nourri devienne neutre, on le conçoit; mais qu'un mâle puisse se transformer en femelle, et réciproquement, cela nous paraît absolument impossible.

Au sortir de l'œuf, la larve des Abeilles est blanchâtre; sa tête est écailleuse; son corps dépourvu de pattes offre quatorze anneaux. Au bout de cinq à six jours, elle s'entoure d'une coque soyeuse et se transforme en nymphe; sept jours après, la jeune Abeille quitte sa loge à l'état parfait. Les mâles mettent vingt et un jours et les femelles seulement treize jours pour arriver à l'état adulte.

L'appareil buccal des Abeilles nous a à peu près servi de type pour la description de la bouche des Hyménoptères. L'œsophage est très-délié; il existe deux estomacs : le premier renferme le miel; le second, suivant Réaumur, contient la matière cireuse ou le pollen.

L'aiguillon de ces Insectes est d'ordinaire inclus dans l'abdomen; l'animal peut l'en faire sortir à volonté et le diriger dans tous les sens. Il se compose de deux tiges accolées l'une à l'autre, mobiles dans une sorte d'étui formé de deux pièces, et garnies à leur extrémité, qui est très-acérée, de six à douze dents aiguës dirigées en arrière.

La base de l'appareil (fig. 101) est constituée par neuf pièces cartilagineuses (*quatre de chaque côté, une médiane*), en rapport avec des muscles protracteurs et rétracteurs. Les dents de l'aiguillon s'opposent à ce que l'Abeille le retire aisément de la blessure; quand elle fuit, son abdomen se déchire et elle ne tarde pas à succomber. Les parties ainsi arrachées comprennent l'aiguillon, avec son étui, et les deux glandes venimeuses.

Ces glandes ont la forme d'un cæcum simple, un peu sinueux et terminé par un canal qui s'unit à son congénère, pour constituer un conduit renflé vers son milieu en un réservoir fusiforme. Ce réservoir a des parois minces, contractiles, musculoso-membraneuses; son canal excréteur aboutit à la base de l'aiguillon.

Le venin des Abeilles est clair et limpide; déposé sur une lame de verre, il y forme rapidement une pellicule facile à enlever. C'est surtout sa présence dans la plaie qui détermine la douleur consécutive à la piqûre. Aussi faut-il avoir le soin d'enlever la vésicule venimeuse avant d'extraire l'aiguillon, car la moindre pression exercée sur cette vésicule en ferait écouler une nouvelle quantité de venin, et augmenterait ainsi la douleur. La piqûre des Abeilles ne donne pas lieu, en général, à des accidents graves; il suffit, après avoir extrait l'aiguillon, de frotter les parties avec de l'eau vinaigrée ou mieux avec de l'ammoniaque liquide.

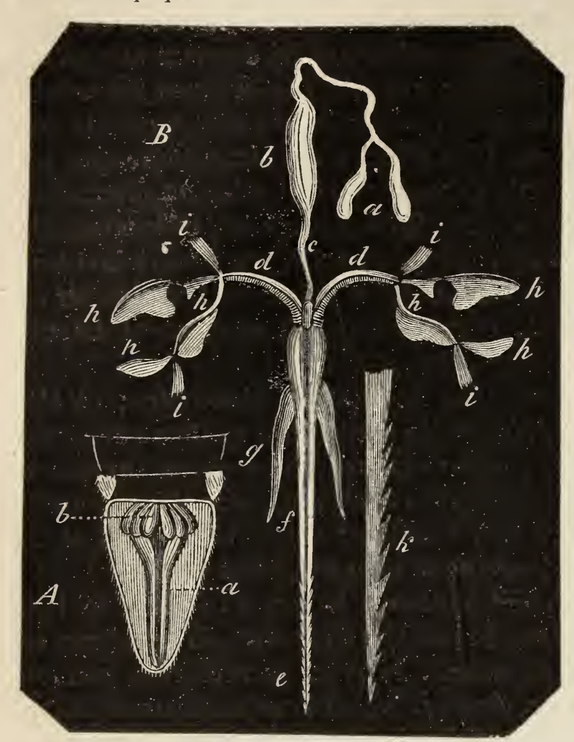


Fig. 101. — *Appareil venimeux de l'Abeille*, d'après Moquin-Tandon (*).

Les Abeilles fournissent trois produits : le *propolis*, le *miel*, la *cire*.

Propolis. Il est brun rougeâtre, aromatique, mou et ductile à l'état frais, solide plus tard, mais pouvant se ramollir à chaud; il est soluble dans l'alcool et saponifiable par les alcalis. Selon Vauquelin, il renferme : résine, 57 p.; cire, 14 p.; impuretés, 14 p. etc. Les Abeilles le récoltent probablement sur les bourgeons ou sur les jeunes pousses des arbres, et s'en servent pour boucher les ouvertures de leur ruche. Cette substance est prescrite quelquefois, comme résolutive, en pommades et en fumigations.

Miel. Il est sécrété par les nectaires des fleurs. Les Abeilles l'en

(*) *A*. Extrémité de l'abdomen avec l'aiguillon rétracté : *a*) aiguillon dans son fourreau; *b*) sa base composée de cartilages et de muscles. — *B*. Appareil développé : *a*) glandes venimeuses; *b*) réservoir du venin; *c*) canal excréteur; *d*, *d*) racines des dards composant l'aiguillon; *e*) les deux dards appliqués l'un contre l'autre; *f*) gaîne de l'aiguillon ouverte en dessus; *g*) appendices écailleux formant ensemble une pièce fourchue; *h*, *h*, Pièces cartilagineuses qui soutiennent les racines des dards et les fixent à l'abdomen; *i*, *i*) muscles protracteurs et rétracteurs de ces pièces; *k*) extrémité d'un dard très-grossie, pour montrer sa pointe et les denticules de son bord externe.

extraient et l'introduisent dans leur premier estomac, où il est élaboré; puis elles le dégorgent dans les alvéoles des gâteaux supérieurs, afin d'en nourrir elles et leurs larves, pendant la mauvaise saison. On le récolte pendant les mois de septembre et d'octobre. Les rayons sont enlevés de la ruche et mis sur une claie, que l'on expose au soleil ou à une douce chaleur ; le miel qui en découle est dit *vierge*. On brise ensuite les rayons, on les soumet à une température un peu plus élevée et on obtient le *miel fin*. Après cela, les gâteaux sont exprimés et on en retire le *miel commun*, qui est toujours coloré et renferme beaucoup d'impuretés.

La qualité du miel, son arôme, sa couleur etc. varient avec la localité, l'époque de la récolte, la nature de la flore environnante. En France, abstraction faite de l'arôme, on considère comme de qualité supérieure le miel le plus blanc et le plus grenu. Mais il existe des miels délicieux qui sont liquides et transparents, comme celui du mont Hymette, ou noirs, comme celui des Baléares.

On trouve dans le commerce, en France, plusieurs espèces de miel.

Le *Miel de Narbonne*, d'abord liquide et transparent, s'épaissit bientôt, devient blanc, grenu, compacte. Il possède une odeur et une saveur très-agréables, dues surtout aux Labiées (Romarin, Sauge, Lavandes, Thym etc.) qui croissent abondamment sur les montagnes des Corbières, près de Narbonne.

Le *Miel du Gatinais* est blanc, moins grenu et moins aromatique que le précédent, auquel on le substitue; il est préférable pour la confection de mellites.

Le *Miel de Bretagne* est brunâtre, coulant, d'une odeur peu agréable et d'une saveur résineuse. Ces propriétés paraissent dues au Sarrasin.

On récolte du miel dans presque toutes les parties de la France. Ces divers miels sont généralement moins estimés que les deux premiers; il en est pourtant d'excellents; tels sont ceux de Provence et de Saintonge.

L'influence des fleurs sur la qualité du miel est incontestable. Celui que les Abeilles recueillent sur les plantes vénéneuses a des propriétés délétères. Après avoir avalé deux cuillerées à café d'un miel récolté par une Guêpe (*Polistes Lecheguana* A. de Saint-Hilaire) sur le *Paullinia australis*, A. de Saint-Hilaire fut pris d'un délire alarmant qui dura plusieurs heures, et ne cessa qu'après de nombreux vomissements provoqués par un émétique et par une abondante absorption d'eau chaude. Xénophon et Diodore de Sicile racontent que, pendant la retraite des Dix-Mille, les soldats furent plongés dans une ivresse furieuse, pour avoir mangé d'un miel que les sa-

vants modernes ont présumé fourni par l'*Azalea pontica* L., le *Rhododendron ponticum* L. ou le *Menispermum Cocculus* L. Aux États-Unis, le miel recueilli sur les *Kalmia angustifolia*, *latifolia*, *hirsuta*, et sur l'*Andromeda mariana*, procure des vomissements, des convulsions et même la mort. Enfin Seringe rapporte que deux jeunes vachers suisses ayant mangé du miel récolté par le Bourdon commun, sur l'*Aconitum Napellus* L. et l'*A. Lycoctonum* L., furent atteints de douleurs dans les extrémités, dans le ventre et dans la poitrine, éprouvèrent de violentes convulsions et tombèrent dans le délire. L'un d'eux vomit une matière verdâtre, eut une forte diarrhée et fut sauvé; l'autre mourut en rendant par la bouche une écume sanglante.

Selon Soubeiran, le miel est un mélange, en proportions variables, de glucose cristallisable, de sucre dextrogyre intervertible par les acides, de sucre liquide, incristallisable, lévogyre, et se détruisant facilement sous l'influence des alcalis. Il renferme aussi un peu de mannite, un ou plusieurs acides végétaux, et des principes aromatiques et colorants. Le miel de qualité inférieure contient en outre de la cire, du couvain, des débris d'insectes et des corps étrangers.

On falsifie le miel en y a ajoutant diverses farines, de la fécule, du sable etc., mais surtout du glucose solidifié, qui lui donne une teinte mate et une saveur peu agréable. Quand on dissout le miel dans l'eau, les premières substances se précipitent, tandis que le glucose reste en dissolution. Comme le glucose renferme du sulfate de chaux, il suffit de dissoudre le miel soupçonné dans un peu d'eau distillée, puis de traiter la dissolution par l'oxalate d'ammoniaque ou par le chlorure de barium. Le miel pur ne donne pas de précipité, sous l'influence de ces réactifs.

Le miel est employé en médecine comme laxatif, à haute dose; comme émollient ou édulcorant, à dose faible. Il sert de base aux mellites et oxymellites. Par la fermentation de sa dissolution aqueuse on obtient l'*hydromel vineux*, boisson ordinaire des peuples du Nord.

Cire. C'est une matière de nature complexe, qui sert aux Abeilles pour construire leurs gâteaux. Elle est jaune, amorphe, à cassure grenue; malléable à une douce chaleur, fusible entre 62° et 63°; soluble à chaud dans l'essence de térébenthine et dans les huiles fixes, insoluble dans l'eau. Traitée par l'alcool bouillant, elle se décompose en trois principes : la *Myricine*, qui ne se dissout pas; la *Cérine* ou *acide Cérotique*, qui se précipite par le refroidissement; la *Céroléine*, qui reste dissoute. La cérine forme la plus grande partie de la cire; elle fond à 78°. La myricine est blanche, inodore, insipide; elle fond à 72°, et, sous l'influence des alcalis, se transforme

en *acide Palmitique* et en *Mélissine*. La céroléine fond à 28°,5; elle est molle, soluble à froid dans l'alcool et dans l'éther.

On obtient la cire jaune, en faisant fondre les gâteaux dans de l'eau, qui en dissout le miel; la cire surnage, tandis que la plupart des impuretés gagnent le fond. On laisse refroidir; puis la cire est fondue de nouveau, passée à travers une toile et coulée dans des sébiles de terre ou de bois.

Pour la décolorer, on verse la cire fondue sur un cylindre de bois, à moitié plongé dans l'eau et tournant horizontalement sur son axe. Elle se divise en grains ou en rubans, que l'on dispose en couche mince sur une toile étendue au-dessus d'un pré. On l'arrose de temps en temps. Sous l'influence de la lumière, de l'air et de l'humidité, elle se décolore : on obtient ainsi la *Cire blanche* ou *vierge*.

Ce procédé est fort long; on l'a remplacé par le blanchîment au moyen du chlore gazeux ou des hypochlorites; mais il se produit alors des composés chlorés, qui ont l'inconvénient de former de l'acide chlorhydrique pendant la combustion des bougies.

La cire vierge est blanche, solide, cassante, d'une densité de 0,966; elle se ramollit à 35° et fond à environ 70°. On l'additionne ordinairement d'une petite quantité de suif, et on la coule en petites plaques rondes.

On a falsifié la cire avec du suif, de la fécule, des matières terreuses, de l'acide stéarique, des résines de Conifères etc. Le suif s'y reconnaît à la saveur, à l'odeur et à ce que la cire se divise alors en grumeaux adhérents aux doigts, quand on la malaxe. L'essence de térébenthine, qui dissout intégralement la cire, permet d'en séparer la fécule et les matières terreuses. L'alcool froid dissoudra les résines et non la cire. En employant l'alcool bouillant, l'acide stéarique se dissout, puis cristallise par refroidissement; en outre, un papier de tournesol, plongé dans la dissolution alcoolique, rougit en se desséchant à l'air.

On falsifie assez souvent la cire d'Abeilles par addition de cire de *Myrica;* celle-ci fond à 43°, ce qui permet d'en reconnaître la présence. Quand on malaxe dans les doigts une cire ainsi falsifiée, elle se ramollit davantage et s'attache aux doigts.

La cire est employée en pharmacie pour la confection des cérats et de beaucoup d'onguents ou emplâtres; on l'a prescrite à l'intérieur sous forme d'émulsion et d'électuaire; elle constitue la base de la *toile de mai,* de la plupart des sparadraps, des bougies etc.

L'origine de la cire est encore un sujet de discussions, au moins en ce qui concerne la totalité de celle qui compose les gâteaux.

Swammerdam, Maraldi et Réaumur pensaient qu'elle résulte de l'élaboration stomacale du pollen par les Abeilles. Léon Dufour a

adopté cette opinion, et y a ajouté que la matière pulpeuse rendue par la bouche est déposée dans les *aires cirières*, placées sur les parties latérales de l'abdomen. Ces aires cirières sont au nombre de neuf; elles sont formées par des replis interannulaires, à parois criblées de petits pertuis. On en trouve *deux* entre le 1er et le 2e anneau, *deux* entre le 2e et le 3e, *deux* entre le 3e et le 4e, *deux* entre le 4e et le 5e, et *une* seule entre le 5e et le 6e.

Hunter admit, au contraire, que la cire est produite dans les replis interannulaires. Son opinion fut confirmée par Huber, qui séquestra des Abeilles, les nourrit exclusivement avec du miel ou du sucre, et obtint des gâteaux de cire. Cette expérience fut renouvelée par MM. Dumas et Milne-Edwards, et mise à l'abri de toutes causes d'erreur. MM. Dumas et Milne-Edwards commencèrent par doser les matières grasses des Abeilles d'un essaim séquestré, qu'ils nourrirent de miel dont la matière grasse fut également dosée. A la fin de l'expérience, on dosa les graisses contenues dans le corps des Abeilles et la cire du gâteau qu'elles avaient construit. De ces divers dosages, il résulta nettement que les Abeilles avaient réellement produit de la cire.

Il est probable, néanmoins, que les matières grasses du pollen aident puissamment à la production de cette substance; il est naturel de penser aussi que les Abeilles récoltent la cire qui existe sur les feuilles et les fruits de plusieurs végétaux. M. Léwy a constaté, en effet, que la cire des Andaquies, fournie par les Mélipones, est formée de cire de Palmier, fusible à 72° environ : 50 p.; cire de Canne à sucre, fusible à 82° : 45 p.; matière huileuse : 5 p.; total : 100. Dans la cire de nos Abeilles on ne trouve que des principes semblables à ceux qui constituent la cire de nos végétaux.

Un Insecte Hémiptère, le *Coccus sinensis* Westw., produit la *Cire de Chine*, qui a l'apparence du blanc de Baleine et dont on fait des bougies. Le *Coccus ceriferus* Fabr., du Bengale, fournit une matière analogue; enfin la poussière blanchâtre qui recouvre la femelle du *Coccus Cacti* L. est aussi de la cire.

Bourdons (g. *Bombus* Latr.). Ils ont le labre transversal, la trompe plus courte que le corps, les jambes postérieures terminées par des épines. Ils sont velus, plus gros que les Abeilles et nichent dans la terre. Leur miel est doux, mais peu abondant. Leur aiguillon est plus fort que celui des Abeilles et cause une douleur plus vive et une plus grande inflammation; les glandes venimeuses sont doubles (fig. 102).

On trouve en France : le **Bourdon des pierres** (*B. lapidarius* Fabr.), qui est noir avec les anneaux de l'abdomen fauves; le **Bourdon des mousses** (*B. muscorum* Fabr.), qui est jaunâtre

avec les poils du corselet fauves ; le **Bourdon souterrain** (*B. terrestris* Latr.), qui est noir avec l'extrémité postérieure du corselet et la base de l'abdomen jaunes.



Fig. 102. — *Bourdon.*

Lépidoptères.

Les Lépidoptères ont quatre ailes membraneuses, généralement couvertes d'écailles très-fines, imbriquées et colorées. Leur bouche est pourvue d'une trompe disposée pour la succion. Leurs antennes sont de forme variable, et composées souvent d'un grand nombre d'articles. Ils subissent des métamorphoses complètes. Les larves ou *chenilles* ont six pieds écailleux antérieurs, et quatre à dix pieds membraneux postérieurs. Elles se nourrissent en général de feuilles ou de fleurs, et leur bouche est disposée pour la mastication. De chaque côté de la lèvre inférieure vient s'ouvrir un vaisseau long et flexueux, qui sécrète la soie. Après avoir subi un certain nombre de mues, la larve se transforme en *chrysalide* et de celle-ci sort le *papillon.*

L'appareil buccal de ce dernier est formé par les appendices modifiés de la bouche de la chenille. Il se compose, selon M. A. Barthélemy : 1° d'une lèvre supérieure formée de trois écailles, dont une médiane (*lèvre supérieure,* d'après Savigny), et deux latérales souvent soudées à la médiane (*mandibules* Sav.) ; 2° de deux mandibules creusées d'une gouttière sur leur face interne et formant ainsi chacune un demi-tube ; ces deux demi-tubes, soudés par leurs bords, constituent la trompe (*mâchoires* Sav.); chaque côté de la base de celle-ci porte un petit appendice formé de deux à trois articles très-courts. Cet appendice, nommé *palpe mandibulaire* par M. Barthélemy, paraît être l'antenne de la chenille; 3° de deux mâchoires (*palpes labiaux* Sav.), dont le corps manque, et qui

sont représentées seulement par les palpes maxillaires formés de trois articles ; 4° d'une écaille inférieure, rudiment de la lèvre.

Les tarses ont toujours cinq articles ; l'abdomen est composé de six à sept anneaux, et fixé au thorax par un pédicule ; il n'offre ni aiguillon ni tarrière et se termine, chez les mâles, par un pénis renfermé dans une sorte de pince plate.

Les Lépidoptères comprennent trois familles : les *Diurnes*, les *Crépusculaires* et les *Nocturnes*.

Les DIURNES ont généralement les ailes relevées pendant le re-



Fig. 103. — *Papilio Protesilaus.*

pos, et les antennes terminées en massue ; ils sont toujours pourvus d'une trompe ; leurs chrysalides sont nues, anguleuses et suspendues par l'extrémité anale (Satyres, Vanesses, Papillons (fig. 103), Piérides etc.).

Les CRÉPUSCULAIRES (fig. 104) ont les ailes horizontales ou inclinées, les inférieures pourvues sur leur bord externe d'une soie raide, qui passe dans un crochet du dessous des ailes supérieures ; les antennes sont fusiformes (Sphinx, Zygènes etc.).

Les NOCTURNES (fig. 105) ont les antennes sétacées, souvent pectinées, et les ailes disposées comme celles des Crépusculaires (Bombyx, Pyrales, Aglosses, Teignes etc). Certains Nocturnes sont redoutables par leurs dégâts ; tels sont : la Pyrale de la vigne, les Cossus, la larve de l'Aglosse de la graisse, qui vit dans les corps gras, et peut s'introduire accidentellement dans l'estomac de l'Homme, où elle a été

observée par Linné; les Teignes, remarquables par leurs ailes enroulées autour du corps, et dont les larves dévorent les tissus de



Fig. 104. — *Sphinx des Tilleuls.*

laine; l'Alucite des céréales, dont les écailles piliformes, légères, aiguës et déliés, déterminent des démangeaisons insupportables et



Fig. 105. — *Bombyx feuille de Chêne.*

des ardeurs à la gorge, chez les hommes occupés au nettoyage du blé à la pelle.

La plupart des chenilles des Bombycides portent des poils barbelés, fusiformes, très-aigus à leurs deux extrémités, insérés lâchement dans de petites fossettes. Ces poils sont très-cassants ; ils se détachent au moindre contact, pénètrent dans la peau et y déterminent de l'inflammation avec une démangeaison insupportable. C'est là ce qui fait redouter les chenilles processionnaires ; deux d'entre elles surtout passent pour venimeuses ; ce sont : la Processionnaire du Pin (*Bombyx pytiocampa* God.) et la Processionnaire proprement dite (*Bombyx processionea* Fabr.). Leur action a été étudiée par Réaumur, Ch. Bonnet, Ch. Morren, Nicolaï, Ratzeburg, M. Borkhausen etc.

Le nid de ces Insectes ressemble à une vieille toile d'Araignée ; il peut atteindre plus d'un pied et demi de long sur près d'un demi-pied de large. Les poils très-nombreux qui entrent dans sa composition, et qui sont des résidus laissés par les larves à l'époque de la mue, s'élèvent en nuage lorsqu'on touche imprudemment aux nids. Suivant M. Trousseau, si l'on reste exposé à leurs émanations, le corps se recouvre presque instantanément d'une éruption papuleuse plus ou moins confluente, qui persiste pendant plusieurs jours et s'accompagne d'une vive démangeaison. Enfermé dans un bocal bien bouché, ce nid conserve ses propriétés pendant un temps très-long. M. Trousseau ajoute qu'on pourrait s'en servir pour rappeler une éruption cutanée (rougeole, scarlatine, érysipèles de cause interne), disparue par délitescence, ou quand on veut ramener le sang à la périphérie. Il faudrait alors déboucher, dans le lit du malade, le flacon renfermant le nid, puis le boucher après quelques instants et le retirer.

L'action irritante de ces poils paraît due à deux causes : 1° ils agissent comme corps étranger ; 2° ils renferment une liqueur caustique que l'on croit être de l'acide formique.

On cite, comme pouvant amener des accidents du même genre : le *Bombyx Quercus* L., le *Liparis auriflua* Ochsen et le *Lithosia caniola* Fabr. Les démangeaisons sont assez bien combattues par des frictions avec du Persil.

Diptères.

Les Diptères sont pourvus de deux ailes portées sur le mésothorax et, en général, de deux appendices, nommés *balanciers*, situés sur le métathorax ; à la base des balanciers on trouve de petites pièces blanches et ciliées, que l'on appelle *cuillerons*. Plusieurs d'entre eux, toutefois, manquent d'ailes; mais leurs métamorphoses et la structure de leur bouche les font placer parmi les Diptères proprement dits. Les Insectes de cet ordre ont des glandes

salivaires, dont le produit est presque toujours irritant; leurs métamorphoses sont complètes; leur bouche est disposée pour la succion.

MM. Gervais et van Beneden divisent les Diptères en quatre sous-ordres : *Suceurs*, *Nymphipares*, *Chétocères*, *Némocères*.

Les SUCEURS ne comprennent que la famille des PULICIDÉS, dont nous étudierons seulement 2 espèces : la *Puce ordinaire* et la *Chique*.

Puce ordinaire (*Pulex irritans* L.) (fig. 106). Elle est ovale, comprimée, revêtue d'une peau brune roussâtre, luisante, assez ferme; le dos et l'abdomen sont carénés; la tête est petite, arrondie supérieurement et formant un chaperon sans spinules; elle porte en avant des antennes courtes à quatre articles. Les yeux sont grands, simples, arrondis; les pattes fortes, épineuses, longues, avec des tarses de cinq articles subépineux. Le thorax a trois anneaux et l'abdomen sept. Chacun de ces derniers est formé de deux demi-anneaux non soudés, ce qui permet au ventre de se distendre beaucoup après la succion ou avant la ponte. Le mâle est plus petit que la femelle.

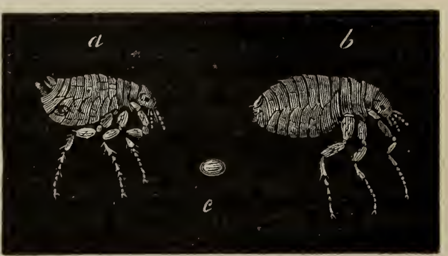


Fig. 106. — *Puce ordinaire* (*).

Celle-ci pond ses œufs dans les fentes des parquets, le linge sale etc., et place auprès de chacun un peu de sang desséché, destiné à nourrir la larve, qui éclot après 5 à 11 jours, selon la saison. La larve est un petit ver apode, cylindrique, très-vif, blanc, puis rougeâtre, à tête jaunâtre, écailleuse, à corps divisé en treize anneaux pourvus de poils. Au bout de 11 à 15 jours, la larve s'entoure d'une coque soyeuse, mince et blanchâtre, et s'y transforme en nymphe; elle en sort, à l'état parfait, 12 à 15 jours après.

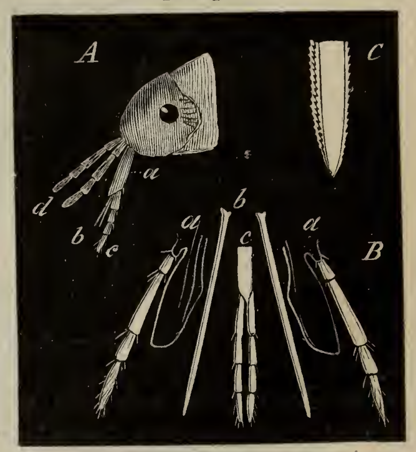


Fig. 107. — *Appareil buccal de la Puce ordinaire*, d'après Moquin-Tandon (**).

Le bec de la Puce est presque perpendiculaire à la tête, un peu recourbé en arrière et caché par

(*) *a*) Mâle. — *b*) Femelle. — *c*) Œuf.

(**) *A*. Tête : *a*) mâchoire gauche; *b*) mandibules; *c*) palpe labial gauche; *d*) palpes maxillaires. — *B*. Rostelle développé : *a*, *a*) mâchoires; *b*, *b*) mandibules; *c*) lèvre inférieure. — *C*. Extrémité d'une mandibule.

les pattes antérieures. Il se compose (fig. 107) : 1° d'une lèvre inférieure oblongue, foliacée, pourvue de deux palpes à quatre articles; 2° d'une gaîne formée par les mâchoires accolées, concaves, pourvues chacune à sa base d'un palpe à quatre articles; 3° de deux mandibules transformées en lancettes étroites, aiguës, allongées et denticulées sur les bords. Ces lancettes servent à la piqûre et à la succion.

La piqûre de la Puce détermine la production d'une tache rougeâtre, punctiforme, qui, chez les personnes à peau délicate, est entourée d'une aréole tuméfiée plus ou moins grande. Cette tache, surtout après quelques heures, ressemble assez aux pétéchies; elle en diffère en ce qu'elle persiste sous la pression du doigt, tandis que les taches pétéchiales disparaissent momentanément sous cette pression.

Chique ou Puce-Chique (*Pulex* [*Rhynchoprion* Oken] *penetrans* L.) (fig. 108). Elle habite les bois de l'Amérique intertropi-



Fig. 108. — *Puce Chique*, d'après H. Karsten.

cale. La Chique est plus petite que la Puce ordinaire, obovée, aplatie, d'un rouge brunâtre, pourvue sur le dos d'une tache blanche. Sa peau est coriace; sa tête plus forte que celle de la Puce. Le mâle est aussi grand que la femelle. L'abdomen de cette dernière se renfle en boule après la fécondation; son ovaire, d'abord petit et hémisphérique, se transforme ensuite en un corps très-ramifié renfermant un grand nombre d'œufs.

Le bec de la Chique (fig. 109) est raide, un peu obtus, plus fort et plus long que celui de la Puce. Il est formé par : 1° *deux mâ-*

choires (*mc*) lamelleuses beaucoup plus courtes que les autres parties, et supportant chacune un palpe quadriarticulé ; 2° *deux mandibules* (*mn*) allongées, étroites, terminées par un court crochet dirigé en dehors, un peu concaves à leur face interne et dont les bords sont garnis de deux rangées de papilles très-fortes, en forme de chevrons ; 3° *une lancette médiane* (*lm*), trièdre, à arêtes tranchantes, la supérieure un peu dentée ; cette pièce, qui paraît être le labre, glisse dans la gouttière mandibulaire ; sa face interne est bombée, et présente une fente longitudinale en communication avec un canal central, subcylindrique, ouvert aux deux bouts ; l'extrémité antérieure de la lancette est un peu arrondie et garnie d'une rangée de pointes courtes ; 4° *une lèvre inférieure* (*li*) dont la face supérieure est transformée en une gouttière ; elle est composée de deux articles dont le dernier est élargi et profondément bifide.

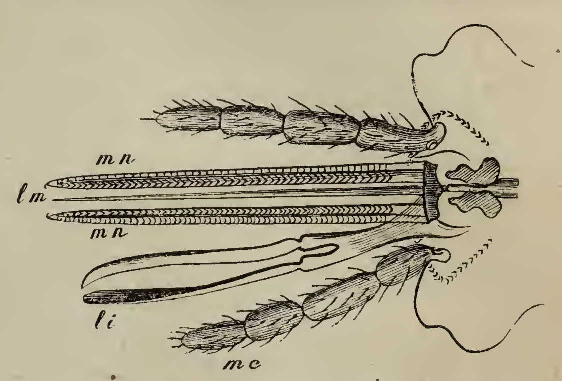
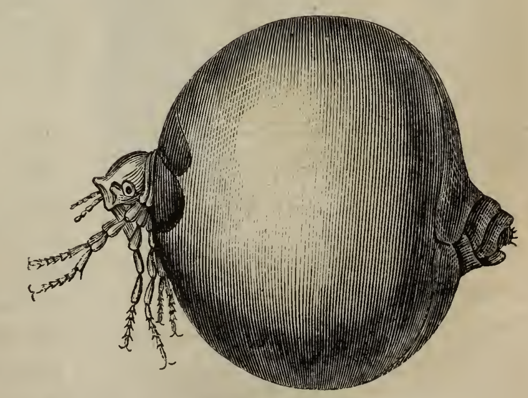


Fig. 109. — *Appareil buccal de la Chique*, d'après H. Karsten.

La Chique femelle fécondée attaque seule l'Homme ; on la trouve ordinairement aux pieds, dans la région sous-onguéale, aux talons etc. Elle se loge entre le derme et l'épiderme, ne laissant apercevoir que les deux ou trois derniers anneaux de son abdomen, qui se gonfle rapidement et acquiert la grosseur d'un pois (fig. 110).


Fig. 110. — *Chique gorgée*, d'après H. Karsten.

L'introduction de l'Insecte ne cause d'abord aucune douleur ; mais bientôt il se produit une démangeaison, qui augmente peu à peu et devient intolérable. Pour le retirer, on agrandit avec précaution la petite fente qu'il a faite à l'épiderme, en ayant le soin de ne pas rompre l'abdomen, car les œufs se répandraient alors dans la plaie et augmenteraient l'inflammation. Lorsque les Chiques sont attachées en grand nombre sur un

espace limité, elles peuvent amener d'assez graves désordres. Il arrive parfois que les nègres perdent les phalanges des doigts du pied.

2° NYMPHIPARES. Ils manquent d'ailes quelquefois ; leurs pattes sont robustes et terminées par des griffes ; leur tête est petite et rapprochée du thorax. Ils sont vivipares ; les petits passent leur état de larve à l'intérieur de la mère et naissent sous forme de nymphe. Ces animaux vivent en parasites sur les Mammifères et sur les Oiseaux. Ils se divisent en deux familles : les HIPPOBOSCIDÉS (Hippobosques, Ornithomyies etc.) et les NYCTÉRIBIDÉS.

Hippobosque du Cheval ou *Mouche araignée* (*Hippobosca equina* L.) (fig. 111). Il est brun, marbré de jaune et de blanc ; sa tête est petite, son corselet court, son abdomen aplati ; ses antennes sont rudimentaires, avec une soie dorsale ; ses yeux gros ; ses ailes horizontales, plus longues que l'abdomen ; sa trompe est formée de deux appendices valvulaires, rapprochés à l'état de repos, dirigés en avant et figurant un rostre cylindrique. Ce rostre contient une sorte de trompe protractile, composée d'un stylet filiforme, bifide, inclus dans un tube constitué par deux appendices sétacés. L'Hippobosque pique les Chevaux et les Bœufs près de l'anus, les tourmente cruellement et les rend furieux. Cet Insecte attaque parfois l'Homme ; sa piqûre est douloureuse.



Fig. 111. — *Hippobosque.*

Les Ornithomyies des Oiseaux, surtout celle de l'Hirondelle (*Ornithomyia Hirundinis*), se trouvent accidentellement sur l'Homme, et toujours à l'état adulte ; elles s'attachent à la peau avec leurs griffes et déterminent de petites hémorrhagies.



Fig. 112. — *Taon.*

3° CHÉTOCÈRES. Ils ont le corps plus ou moins élargi, les ailes ovalaires, la tête grosse, les yeux composés très-développés ; le dernier article des antennes est sétiforme. Ils sont ovipares ; les larves sont vermiformes et apodes. On les a en divisés : HEXACHÆTES : suçoir muni de six soies chez la femelle, de quatre soies chez le mâle (Taons) (fig. 112) ; TÉTRACHÆTES : suçoir à quatre soies dans les deux sexes (Stratiomes, Némestrines, Dolichopes etc.) ; ATHÉRICÈRES : suçoir muni de deux soies. (Mouches, Œstres, Scénopines etc.

Les Hexachætes ne renferment que la famille des TABANIDÉS ou des TAONS. Ce sont des sortes de grosses Mouches, à tête volumineuse, munie d'yeux composés énormes, à trompe inclinée, ou perpendiculaire et très-puissante. Ils tourmentent cruellement les Quadrupèdes et attaquent aussi parfois l'Homme.

Les Tétrachætes ne nous offrent aucun intérêt.

Les Athéricères comprennent huit tribus, dont deux seulement méritent de nous arrêter : ce sont les *Muscides* et les *Œstrides.*

Muscides. L'appendice styliforme des antennes de ces Insectes est inséré sur le dos du troisième article, qui est aplati ; les nervures des ailes circonscrivent cinq cellules ; les pattes portent deux crochets et deux pelotes pneumatiques. La trompe, formée par la lèvre inférieure, est grosse, coudée, et se termine par un disque ovalaire ; le labre constitue un stylet médian, qui s'avance au-dessus de la trompe ; les mandibules sont soudées en un stylet simple ; les mâchoires sont également unies en une lame médiane disposée en gouttière, cachée dans la trompe, et portant une paire de palpes à sa base.

Les larves de Mouches, vulgairement nommées *asticots,* attaquent parfois l'Homme et les animaux vivants. M. Hope a décrit, sous le nom de *Myasis*, les accidents produits par elles, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur du corps. A l'exemple de Moquin-Tandon, nous n'étudierons ici que quatre espèces de Mouches et leurs larves.

1° **Mouche carnassière** (*Sarcophaga carnaria* Meig.) : longueur, 14 à 16 millim. ; tête jaune, yeux rouges, très-écartés en arrière ; thorax gris rayé de noir ; abdomen noir, avec quatre petites taches blanches sur chaque anneau. Larves apodes (fig. 113), blanches, molles, effilées en avant, renflées et comme tronquées en arrière ; bouche garnie de deux corps oblongs, subdiaphanes, contigus, éminemment protractiles et rétractiles, regardés comme des *lèvres* par Léon Dufour (*Cornes mousses* Réaumur).

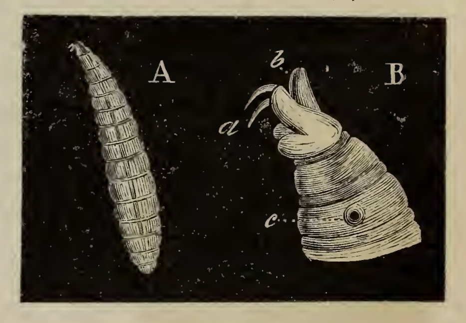


Fig. 113. — *Larve de Mouche carnassière* (*).

Entre ces lèvres, et du côté droit, passent deux crochets noirs, cornés, recourbés en hameçon, et articulés chacun à une tige bifurquée postérieurement. L. Dufour appelle ces crochets des *mandibules ;* ils servent à la larve pendant la progression et pour déchirer les tissus.

(*) A. Larve. — B. Son extrémité antérieure grossie : *a*) crochets; *b*) cornes charnues *c*) stigmate.

La Mouche carnassière est ovovivipare ; elle dépose ses larves sur les cadavres ; ce sont ces dernières que l'on trouve le plus souvent dans les plaies.

2° **Mouche bleue** (*Calliphora vomitoria* Rob. Desv.) ; longueur, 7 à 14 millim. ; tête brune ; yeux et palpes jaunâtres ; thorax noir bleuâtre ; abdomen bleu, luisant, rayé de noir ; corps couvert de poils longs, raides, presque tous noirs. Cette Mouche dégorge sur la viande une matière qui en précipite la décomposition, et elle y fait sa ponte. Sa larve diffère de celle de la Mouche commune par la présence de trois stigmates, de chaque côté du segment postérieur de l'abdomen.

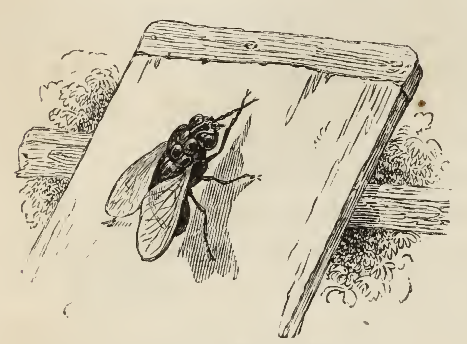


Fig. 114. — *Mouche dorée.*

3° **Mouche dorée** (*Lucilia Cæsar* Rob. Desv.) (fig. 114) : longueur 7 à 8 millim. ; tête déprimée ; antennes brunes, dont le troisième article est quatre fois plus long que le deuxième ; ailes écartées ; pieds noirs ; abdomen court et arrondi ; corps vert doré. Ses larves vivent sur les cadavres ; on les trouve souvent dans les plaies.

4° **Mouche hominivore** (*Lucilia hominivorax* Coq.) (fig. 115) : « longueur, 9 millim. ; palpes fauves ; face et joues d'un fauve clair, couvertes d'un duvet jaune doré ; tête très-grande, plus large à la base que la partie voisine du thorax ; celui-ci bleu foncé, très-brillant, à reflets pourprés ; de chaque côté du corselet et dans son milieu, une bande transversale d'un noir bleu, la médiane plus étroite, séparée des latérales par une ligne d'un jaune doré peu brillant et présentant quelques reflets pourprés ; abdomen de la couleur du thorax, reflets pourprés suivant le bord de chaque segment ; pattes noires ; ailes transparentes, un peu enfumées, surtout à la base ; nervures noires.



Fig. 115. — *Mouche hominivore.*

« La larve est d'un blanc opaque, longue de 14 à 15 millim., large de 3 à 4 millim., atténuée en avant, tronquée en arrière (fig. 116), formée de onze segments et sa partie la plus large se trouve vers le sixième ; la tête est confondue avec le premier segment et ne porte pas d'yeux ; la bouche présente une sorte de lèvre présentant

deux mamelons assez considérables, qui offrent à leur base, vers la ligne médiane, deux mandibules cornées, placées à côté l'une de l'autre, très-aiguës et isolées à l'extérieur, mais intimement unies dans l'épaisseur des tissus.

« De chaque côté du premier segment se voit une plaque brune cornée, qui recouvre les orifices des stigmates supérieurs. Chaque segment est muni à la base d'un bourrelet saillant, garni de très-petites épines nombreuses et serrées. Les trois premiers bourrelets sont simples et conservent le même diamètre dans tout leur pourtour; les suivants présentent une disposition analogue le long de la face dorsale; mais, du côté opposé, ils paraissent se dédoubler et l'on remarque en ce point sur chacun un espace horizontal, lisse, borné en haut et en bas par une bande couverte de piquants. A partir du quatrième segment, on remarque sur les côtés un petit bourrelet accessoire garni de petites épines.

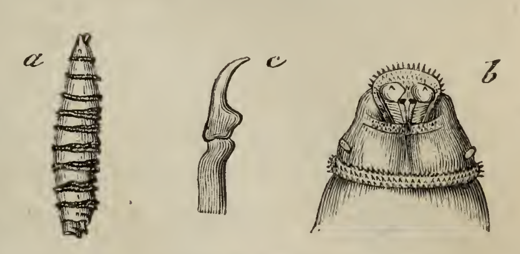


Fig. 116. — *Larve de Mouche hominivore* (*).

« Le dernier segment est muni, vers sa partie inférieure, de deux appendices triangulaires et divergents, peu consistants. Au-dessous se remarque une partie terminale excavée et tronquée, qui forme ce que L. Dufour a appelé *caverne stigmatique*. Cette excavation est limitée vers la partie abdominale par un repli proéminent, quadrilatère, garni de quatre petits mamelons charnus, peu saillants.

« La peau de la larve est remarquablement consistante; pendant l'état de pupe elle prend une teinte roussâtre foncée, et, dans cette enveloppe rigide, on peut distinguer les traces de segmentation indiquées par les épines saillantes, qui forment encore sur la surface des bandes parfaitement régulières » (Coquerel).

Nous avons cru devoir reproduire la description minutieuse ci-dessus, à cause des ravages que fait, dans la Guyane française, la larve de la Lucilie hominivore.

Cet Insecte dépose, en général, ses œufs dans les fosses nasales de l'Homme; les larves s'avancent dans les sinus et déterminent de la céphalalgie, avec gonflement œdémateux s'étendant à la face, qui devient rouge, luisante et douloureuse; il s'écoule par les narines une matière sanieuse, sanguinolente, suivie d'épistaxis répétées; le malade éprouve une douleur sus-orbitaire intense. Quelquefois

(*) *a*) Larve. — *b*) Son extrémité antérieure. — *c*) Crochet.

les larves arrivent jusque dans le pharynx. Ordinairement la mort survient au milieu de symptômes inflammatoires très-violents.

M. Audouit a proposé de traiter cette affection par des injections d'essence de térébenthine. M. Kerengal a employé la benzine avec succès.

Les soldats de l'armée française au Mexique ont été parfois attaqués par des larves étudiées par MM. Morel, Jacob et Weber, médecins militaires. M. Weber a pu observer l'Insecte parfait issu de ces larves, et s'est assuré que cet Insecte était bien la Lucilie hominivore. Les inhalations de chloroforme, proposées par M. le pharmacien militaire Dauzats, ont guéri six malades sur sept. Quand les larves étaient logées trop profondément, on employait avec succès des injections de chloroforme et d'eau, en parties égales.

Les larves des Mouches européennes, bien que moins redoutables, ne laissent pas que d'entraîner parfois des accidents très-graves pouvant causer la mort. On trouve dans les ouvrages spéciaux un certain nombre d'observations de ce genre ; en voici quelques-unes : Un mendiant du Lincolnshire plaça sous sa chemise un morceau de pain avec de la viande, et s'endormit sous un arbre. Les Mouches déposèrent leurs larves sur la viande ; celles-ci gagnèrent la peau du mendiant et y pénétrèrent en si grand nombre, que lorsqu'on le trouva, il n'était plus possible de le sauver : il mourut peu d'heures après. Un jeune homme, entré à l'hôpital de Strasbourg, avait la peau labourée par des milliers de larves ; l'œil gauche était dévoré ; des plaques de chair avaient disparu en divers endroits ; il ne put être sauvé. M. J. Cloquet rapporte l'histoire d'un chiffonnier, qui fut dévoré vivant par des larves de Mouches.

On a signalé la présence de ces larves dans les fosses nasales, les sinus, l'estomac et même l'intestin.

Beaucoup de Mouches recherchent les substances organiques en décomposition ; lorsqu'elles se sont repues de matières putréfiées, leur piqûre devient redoutable pour l'Homme et pour les animaux, chez lesquels elle détermine l'affection virulente connue sous les noms de *charbon* et de *pustule maligne*. Cette affection a une marche insidieuse et terrible ; elle se manifeste par l'apparition d'une ou de plusieurs phlyctènes, bientôt suivies de tumeurs cutanées inflammatoires. Si, par une temporisation de quelques heures, on laisse le mal se généraliser, la mort arrive avec une rapidité effrayante. Le seul remède efficace paraît être la cautérisation immédiate et profonde de la phlyctène, dès sa première apparition.

Un Diptère du centre de l'Afrique, appelé *Tsetsé* par les nègres, produit des effets non moins redoutables sur les animaux domes-

tiques. On ne connaît pas la cause des résultats funestes de sa piqûre.

Tsetsé (*Glossinia morsitans* Westw.) (fig. 117). Elle est un peu plus grosse que la Mouche ordinaire ; ses yeux sont grands et jaunâtres ; sa bouche est armée d'une trompe filiforme, horizontale, engaînée par deux palpes étroits et velus. Cette trompe a deux fois la longueur de la tête. Le thorax est grand, garni de poils gris, châtain en dessus, avec quatre raies longitudinales, noires, interrompues. L'abdomen est jaunâtre et porte des taches noires ; les ailes sont un peu brunes à la base.



Fig. 117. — *Tsetsé.*

La Tsetsé paraît sans action sur les animaux sauvages, sur la Chèvre, le Chien nourri de gibier et le Veau pendant la lactation. Sa piqûre semble peu dangereuse pour l'Homme ; pourtant un voyageur, M. Arnaud, en a souffert pendant plusieurs mois.

Au point piqué se montre une tumeur, au voisinage de laquelle la graisse devient molle, visqueuse, jaunâtre ; l'animal maigrit et meurt au bout de quelques jours. On constate alors que le foie, le cœur, les poumons sont dans un état morbide ; la chair se putréfie rapidement.

Œstrides : Cavité buccale peu distincte, arrondie, triangulaire ou linéaire, armée de deux ou trois tubercules, avec de faibles rudiments de trompe et de palpes.

Leurs larves ont plusieurs rangées de crochets et vivent : 1° dans le tube digestif : *Gastricoles* (Œstre du Cheval etc.); 2° dans les cavités buccale et nasale : *Cavicoles* (Œstre du Mouton) ; 3° sous la peau : *Cuticoles* (Œstre du Bœuf, Cutérèbres etc.). Au moment de leur métamorphose en nymphes, ces larves abandonnent le corps de leur hôte temporaire et tombent à terre.



Fig. 118. — *Céphalémyie du Mouton (b) et sa larve (a).*

Les Œstrides d'Europe attaquent rarement l'homme ; leurs larves ont été trouvées cependant, à plusieurs reprises, en différentes parties du corps ; c'est surtout à l'Œstre du Bœuf et à celui du Mouton que ces larves paraissent appartenir.

Œstre du Mouton (*Cephalemyia Ovis* Latr.). Sa larve est blanche (fig. 118), atténuée en avant, tronquée en arrière ; sa bouche est armée de deux mandibules cornées et de deux appen-

dices en forme de cornes. La bourse de l'extrémité postérieure du corps porte deux stigmates. Le corps est divisé en onze segments garnis, en dessous seulement, de tubercules couverts d'épines dirigées en arrière. Ces larves habitent les fosses nasales et les sinus des Moutons, qu'elles tourmentent cruellement.

Œstre du Bœuf (*Hypoderma Bovis* Latr.) (fig. 119) Sa larve est ovale, allongée; sa bouche, dépourvue de crochets, présente deux mamelons charnus garnis d'épines; son corps offre onze segments couverts de pointes plates : celles de la partie antérieure de chaque segment sont dirigées en arrière, tandis que celles de la partie postérieure sont dirigées en avant. Le dernier segment présente une bourse qui renferme deux stigmates.

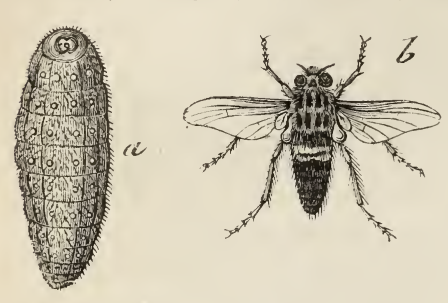


Fig. 119. — *Hypoderme du Bœuf* (*b*) *et sa larve* (*a*).

La femelle de l'Hypoderme *pique* (?) la peau avec son oviscapte et dépose un œuf dans la plaie. Il se forme à cet endroit une tumeur purulente, percée d'un trou, à l'orifice duquel le parasite place son dernier segment pour respirer.

Cutérèbres. On les rapporte au groupe des Cuticoles, en raison de leur habitat; leur larve se trouve fréquemment sur l'Homme, en Amérique.

Les Cutérèbres sont caractérisés par une bouche étroite, triangulaire; une trompe petite et rétractile, sans palpes; le troisième article des antennes est ovoïde, et surmonté par un style plumeux. M. J. Goudot en a décrit une espèce de la Nouvelle-Grenade, sous le nom de *Cutérèbre nuisible* (*Cuterebra noxialis*, Goud.) (fig. 120).

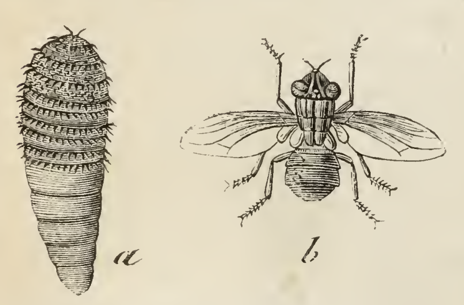


Fig. 120. — *Cutérèbre nuisible* (*b*) *et sa larve* (*a*).

Cet Insecte est long de 17 millim.; son front est brun, velu, ses antennes sont jaunes, ses yeux bruns; son thorax est bleuâtre, avec des taches grises et noires et des poils courts, noirs; ses ailes sont brunes, ses pattes fauves; son abdomen est bleu, avec le premier anneau et le bord antérieur du second blanc sale. — La larve a près de 27 millim. de long; son corps est blanc et composé de 11 anneaux, dont : les 3 antérieurs tuberculeux,

les 3 suivants garnis d'une double rangée de crochets noirs, dirigés en arrière, les 5 derniers lisses. La bouche est armée de deux crochets mandibulaires.

La présence du Cutérèbre détermine la formation d'une tumeur percée d'un trou, par lequel s'écoule un peu de sérosité; cette tumeur grandit avec le parasite et provoque une douleur, d'abord faible, puis de plus en plus forte, surtout le matin et le soir. A l'origine, il suffit de frictions mercurielles ou ammoniacales pour détruire le parasite; plus tard, il faut recourir à l'extraction.

A Cayenne, on observe assez fréquemment sur l'homme et les animaux, la larve (*ver macaque*) d'une espèce de Cutérèbre.

Il existe plusieurs espèces de ce genre, presque toutes d'Amérique; deux seulement appartiennent à l'Europe. Les larves de tous ces Insectes vivent en parasites sur les Mammifères.

4° NÉMOCÈRES. Ils se distinguent par leurs antennes filiformes ou sétacées, souvent plumeuses et composées de 6 à 14 articles; le corps est allongé, la tête petite; les ailes sont étroites et membraneuses, les pattes longues et grêles.

Ils comprennent deux familles : les *Tipulidés* et les *Culicidés.*

TIPULIDÉS. Ces Diptères ont une trompe courte et épaisse, pourvue de deux soies; leurs palpes sont recourbés. Leurs larves vivent dans l'eau, la terre humide, les Champignons, les galles des végétaux etc. Ce sont des larves de Tipulidés que l'on trouve souvent dans les galles du Saule, du Pin, de l'Epine-vinette, du Bouillon blanc etc.

MM. Wagner, Meinert, Pagenstecher et Ganine ont fait connaître, dans ces derniers temps, la reproduction, par voie agame, des larves de certains Tipulidés gallicoles du groupe des Cécidomyiens.

Selon M. Ganine, ces larves présentent, dans leur onzième segment, deux organes symétriques, logés dans la partie latérale et interne des corps adipeux. Ces organes, appelés *ovaires* par M. Ganine, sont d'abord remplis d'un liquide limpide, contenant quelques granules ou même 2 à 3 petites cellules. Bientôt les granules se multiplient, se groupent, s'entourent d'une enveloppe mince et se transforment en autant d'œufs (*pseudo-ovum*), dans lesquels apparaissent successivement une vésicule germinative, un vitellus et une larve.

Quand les *pseudo-ova* ont acquis une certaine grosseur, ils se détachent de l'ovaire, tombent dans la cavité abdominale et s'agglomèrent dans les segments postérieurs. A mesure qu'ils grandissent, ils montent peu à peu vers l'extrémité antérieure du corps de la mère : c'est là que se trouvent les larves les plus avancées. Après avoir acquis leur complet développement, elles déchirent d'abord

la coque de l'œuf, puis les parois du corps de la mère et s'échappent. Les jeunes individus possèdent déjà des corps reproducteurs semblables à ceux de leur mère; ils grandissent et produisent à leur tour de nouvelles larves.

Ce mode de reproduction rappelle celui des Pucerons, et doit aussi être rapporté aux phénomènes de Généagénèse. Il servira peut-être à expliquer le nombre si considérable des larves de Mouche hominivore, trouvées dans les fosses nasales et les sinus.

L'une des observations relatives à la présence de ces dangereux parasites, porte qu'il a suffi d'une seule ponte pour amener la mort d'un Homme, dans le nez duquel une Lucilie était restée pendant un temps très-court. Les larves trouvées dans les sinus frontaux et maxillaires de cet Homme s'élevaient à plusieurs centaines. Ces larves pourraient-elles se multiplier par voie agame, comme celles des Cécidomyiens? C'est là une question que nous adressons aux médecins de la Guyane et du Mexique.

Culicidés. Cette famille renferme les Cousins, les Moustiques, les Maringouins etc.

Cousin commun (*Culex pipiens* L.). Il a 5 à 7 millim. de long; son corps et ses pattes sont velus; ses antennes, garnies de poils, forment une sorte de panache; l'abdomen a huit anneaux.

Sa bouche est composée des pièces suivantes (fig. 121) : 1° une trompe (A, *a*), formée par la soudure des palpes labiaux, grêle, allongée, ouverte en avant, terminée par deux lobes soudés, un peu renflés; 2° un stylet supérieur (A, B, *c*), élargi, disposé en une gouttière longitudinale renversée, qui recouvre l'ouverture de la trompe; ce stylet s'insère au bord frontal de la bouche; il correspond au labre; 3° une paire de mandibules (B, *a*), placées en dessous du labre, très-grêles et barbelées à la pointe; 4° une paire de mâchoires (B, *b*) en forme d'aiguilles cornées, dilatées en lancette inférieurement et portant chacune à sa base un palpe (A, *f*, *f*) assez petit, qui fait saillie au dehors; 5° une aiguille impaire, qui doit être considérée comme la languette (*non indiquée dans la fig. 112*).

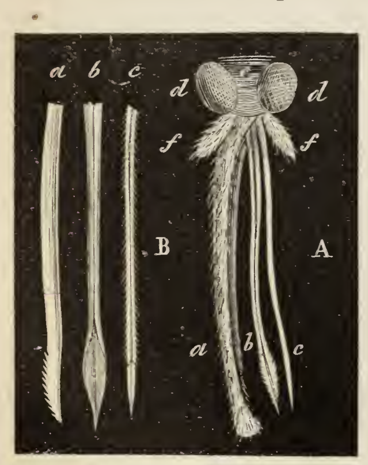


Fig. 121. — *Appareil buccal du Cousin* (*).

Quand l'animal pique, il applique l'extrémité de sa trompe et

(*) A. Trompe, avec la tête (*e*), et les yeux (*d*). — B. Soies isolées.

pousse ses aiguillons; à mesure que ceux-ci s'enfoncent dans la peau, la trompe se coude vers son milieu, qui s'éloigne des stylets et finit par former un angle très-aigu. La douleur, la démangeaison, l'inflammation et l'œdème, qui résultent de la piqûre du Cousin, paraissent dus à l'introduction, dans la peau, d'une petite quantité de salive irritante sécrétée par l'Insecte.

Les femelles seules attaquent l'Homme. Elles déposent leurs œufs à la surface de l'eau, sous forme de petits amas naviculaires; les larves ont la tête munie d'organes ciliés, l'abdomen cylindrique et terminé par un tube respiratoire; la nymphe se meut à l'aide de sa queue et de deux appendices en forme de nageoires; son thorax porte deux sortes de cornes tubulaires qui servent à la respiration.

On connaît encore, en France, le Cousin annelé (*C. annulatus*, Fabr.), qui est brun avec des bandes blanches, et le Cousin-Puce (*C. pulicaris* L.), qui est plus grand que les deux autres et porte trois taches obscures.

Les Moustiques et les Maringouins déterminent une démangeaison cuisante. Leurs bandes innombrables, leur avidité du sang, la difficulté que l'on éprouve à se garantir de leurs piqûres, les font redouter d'autant plus que la démangeaison éprouvée porte à se gratter avec force, et qu'il en résulte des écorchures souvent considérables pouvant devenir gangréneuses.

Orthoptères.

Ces Insectes ont quatre ailes : les supérieures à demi-membraneuses, les inférieures membraneuses, à plis longitudinaux souvent disposés en éventail. Ils sont broyeurs et ne subissent que des demi-métamorphoses; les larves et les nymphes diffèrent de l'Insecte parfait, en ce que leurs ailes et leurs organes génitaux sont rudimentaires. Presque toujours la femelle porte une tarière, qui lui sert à pratiquer des trous pour loger ses œufs.

On divise les Orthoptères en : Coureurs (Forficules, Blattes, Mantes etc.) et en Sauteurs (Grillons, Sauterelles, Criquets etc.).

Hémiptères.

Ces Insectes ont quatre ailes, dont les supérieures constituent des demi-élytres; quelques-uns pourtant sont aptères. Leurs métamorphoses sont incomplètes. L'appareil buccal (fig. 122) a la forme d'un bec cylindro-conique, disposé pour la succion; il se compose de : 1° une lèvre inférieure formée de quatre articles allongés, dont les bords allongés se rejoignent en avant dans presque toute leur

étendue, pour constituer un tube ouvert seulement à sa base; 2° une lèvre supérieure allongée, triangulaire, à bords repliés en dessous, de manière à recouvrir la partie ouverte du tube labial. Ces deux lèvres constituent le rostre, dans lequel glissent les autres appendices; 3° deux mandibules très-longues, effilées, renflées à la base, aiguës et souvent barbelées à leur extrémité; 4° deux mâchoires conformées de la même manière.

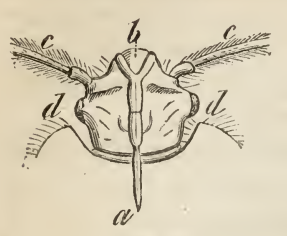


Fig. 122. — *Bec de Punaise ordinaire* (*).

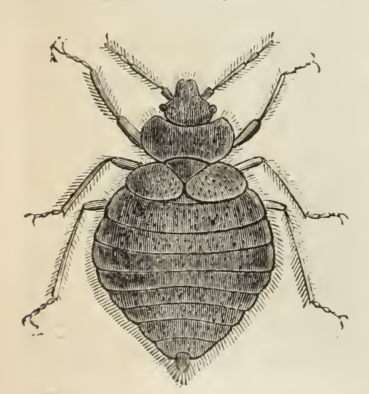
Beaucoup de ces Insectes piquent vivement; leur piqûre est alors douloureuse et détermine une certaine inflammation, que l'on attribue à la salive de l'animal.

Les Hémiptères ont été divisés en deux sous-ordre : les *Hétéroptères* et les *Homoptères*.

HÉTÉROPTÈRES. Ils ont le rostre inséré sous le front; le prothorax plus grand que les deux autres anneaux thoraciques; les ailes supérieures constituées par des demi-élytres. Ils comprennent deux familles : les GÉOCORISES (Punaises, Pentatomes, Réduves etc.); les HYDROCORISES (Nèpes, Notonectes, Ranâtres etc.).

Les Punaises (g. *Acanthia* Fabr.) ont le corps aplati, les élytres rudimentaires, les antennes sétiformes. La deuxième paire d'ailes manque.

Punaise des lits (*Ac. lectularia* Fabr.) (fig. 123). Elle est naturellement grisâtre, velue, ovale; elle se colore en rouge brun après avoir sucé du sang. Sa tête, petite, allongée, est à moitié enfoncée dans une échancrure du prothorax, qui est tronqué en arrière, dilaté et membraneux latéralement. Les yeux sont noirs, les antennes quadriarticulées, les pattes noires à l'extrémité. L'abdomen est subarrondi, formé de huit segments, et marqué sur le dos d'une grande tache noire. Le rostre est court et situé, pendant le repos, dans un léger sillon du thorax. Au centre du métathorax, se trouve une glande piriforme, rougeâtre, qni s'ouvre entre les pattes postérieures et sécrète un liquide d'odeur repoussante.


Fig. 123. — *Punaise ordinaire.*

La Punaise se cache, durant le jour, dans les fentes des parquets

(*) *a*) Lèvre inférieure à 4 articles. — *b*) Labre. — *c*, *c*) Antennes. — *d*, *d*) Yeux.

ou des lits, derrière les tableaux, les tapisseries etc.; elle en sort dès que la lumière est éteinte. Sa piqûre est douloureuse et détermine souvent la production d'une petite ampoule, au milieu de laquelle se voit un point foncé. Cet animal se multiplie rapidement; ses œufs, dont la ponte s'effectue au mois de mai, sont blancs, ovoïdes, pourvus d'un opercule arrondi et garnis d'aspérités.

On emploie, pour détruire les Punaises, l'essence de térébenthine, le sublimé corrosif, l'onguent mercuriel etc. La propreté absolue des meubles et du plancher, la visite attentive des moindres fentes des murs et de la tapisserie, la projection, à l'aide d'un petit soufflet, de poudre récente de Pyrèthre dans tous les points suspects, nous paraissent les meilleurs moyens de s'opposer à l'envahissement des Punaises. On pourrait peut-être, comme M. Milne-Edwards l'a proposé pour les Charançons, les tuer en dégageant dans l'appartement, une certaine quantité d'acide sulfhydrique. On dit que la Passe-rage (*Lepidium ruderale* L.), mise sous le lit, a la propriété de les tuer, ou du moins de les éloigner.

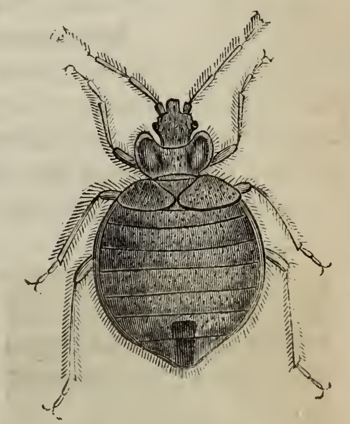


Fig. 124. — *Punaise arrondie.*

Punaise arrondie (*Ac. rotundata* Sign.) (fig. 124). M. Signoret a décrit, sous ce nom, une Punaise rougeâtre, plus petite que la précédente. Elle a les bords du prothorax arrondis et non marginés, avec l'abdomen rétréci en arrière, les pattes fauves, les élytres plus clairs, les deux derniers articles des antennes amincis et filiformes. Elle vit à l'Ile de la Réunion.

Punaise ciliée (*Ac. ciliata* Eversm.). M. Eversmann a appelé ainsi une autre espèce de Punaise, qu'il a trouvée à Kasan. Celle-ci est plus petite que la nôtre, ovale, d'un gris roussâtre, couverte de poils gris ou jaunâtres, plus longs sur les bords, et pourvue d'un rostre assez grand. Cette Punaise marche lentement et solitaire sur les murs ou sur les couvertures; sa piqûre est plus douloureuse que celle de la Punaise commune; l'enflure qu'elle produit est plus forte et persistante.



Fig. 125. — *Réduve.*

Réduve masqué ou *Punaise-Mouche* (fig. 125) (*Reduvius personatus* Fabr.): longueur 15 à 20 millim.; brun, aplati en dessus; tête étroite, portée par un cou distinct; corselet sub-triangulaire; élytres croisés en

arrière et aussi longs que l'abdomen; ailes postérieures très-grandes; jambes longues et grêles; abdomen plat en dessus, bombé en dessous.

Le Réduve a une odeur de Souris; il poursuit les autres Insectes, surtout la Punaise, les pique et les suce. Son rostre est court, arqué, garni de poils raides et formé de quatre articles; renferme quatre soies lancéolées. Sa piqûre est douloureuse et peut déterminer l'engourdissement de la partie piquée; elle agit énergiquement sur les Insectes.

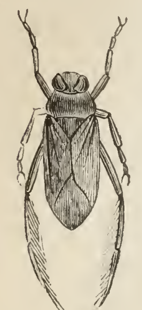


Fig. 126. — *Notonecte.*

Le Réduve habite dans les maisons, près des fours et des cheminées; ses larves ressemblent à de petites Araignées couvertes d'ordures; elles se trouvent dans les fentes des murs et dans les balayures.

Notonecte glauque ou *Punaise aquatique* (*Notonecta glauca* L.) (fig. 126 et 127) : longueur 12 à 15 millim.; corps presque cylindrique, convexe en dessus; tête grosse et grisâtre; yeux brun clair; antennes quadriarticulées, plus courtes que la tête; corselet large, grisâtre, avec un écusson noir; élytres disposés en toit recouvrant l'abdomen; ailes postérieures blanches et membraneuses. Les deux paires de pattes antérieures servent à la marche; la troisième paire est transformée en rames ciliées sur les bords, et sert à la natation. L'animal nage sur le dos.

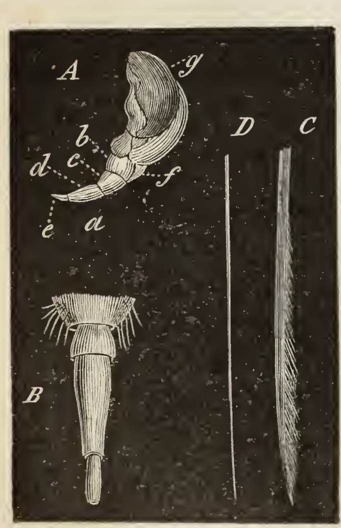


Fig. 127. — *Appareil buccal du Notonecte* (*).

Bec long et fort, pourvu de quatre soies, dont deux plus larges, ciliées sur l'un des côtés.

Le Notonecte pique vivement quand on veut le saisir; sa blessure est assez douloureuse et détermine l'apparition d'une vésicule. Il vit dans les mares, les fossés etc.

Nèpe cendrée ou *Scorpion d'eau*, *Araignée d'eau* (*Nepa cinerea* L.) (fig. 128) : longueur 20 millim., corps presque elliptique, gris cendré, avec le dessus de l'abdomen rouge, antennes courtes et fourchues, corselet presque carré, élytres coriaces, gris, horizontaux; abdomen

(*) *A*. Tête vue de profil; *a*) rostre; *b, c, d, e*) ses quatre articles; *f*) labre. — *B*. Rostre isolé. — *C*. Une des deux soies à bords plumeux. — *D*. Une des deux soies étroites.

terminé par deux soies tubuleuses, servant à la respiration; pattes antérieures à hanches courtes, à cuisses très-larges et terminées par un crochet fort. Rostre court, conique, pointu, courbé et incliné presque perpendiculairement en dessous.

La Nèpe vit dans les mares et nage avec difficulté; sa piqûre est très-forte et assez douloureuse, mais n'a pas de suites fâcheuses.



Fig. 128. — *Nèpe cendrée.*

HOMOPTÈRES. Ils ont les ailes supérieures semblables aux inférieures; leur bec naît de la partie inférieure de la tête; le prothorax est plus court que le mésothorax. Ils comprennent : les CICADAIRES (Cigales, Fulgores etc.), les APHIDIENS ou Pucerons, et les GALLINSECTES ou Cochenilles.

PUCERONS (g. *Aphis* L.). Ce sont de très-petits Insectes à corps mou, à tête petite pourvue d'un bec distinct; les antennes sont longues, filiformes, composées de sept articles; les ailes disposées en toit; le mésothorax est grand, et l'abdomen terminé par deux petits tubes d'où suinte une matière sucrée.

Pendant l'été, les Pucerons sont tous femelles; leurs ovaires produisent, par une sorte de bourgeonnement intérieur, des petits, qui sortent à reculons de leur mère. Ces générations successives s'élèvent d'habitude au nombre de neuf ou de onze; mais dans une serre chaude elles peuvent se continuer presque indéfiniment, comme l'observa Kyber pendant quatre années. A l'automne, les ovaires produisent des œufs et non des petits; en même temps apparaissent des mâles presque toujours ailés; la fécondation a lieu, et de l'œuf pondu naît, au printemps suivant, un Puceron femelle, dont les ovaires produisent directement des Pucerons femelles.

Le viviparisme des Pucerons a donné lieu à bien des suppositions: On les a crus d'abord androgynes ou hermaphrodites; ensuite on a supposé que l'influence d'un accouplement s'étend sur plusieurs générations successives : cette opinion, émise par plusieurs auteurs, semble avoir été adoptée par Moquin-Tandon.

M. Owen a admis qu'une partie de la matière germinative de l'œuf reste incluse dans l'animal, qui en procède, et se transmet successivement dans les individus issus les uns des autres, jusqu'à ce que toute la matière génésique soit épuisée.

M. Milne-Edwards considère ce mode de reproduction comme un phénomène de parthénogénèse, qu'il rapproche d'ailleurs de la scissiparité des animaux inférieurs.

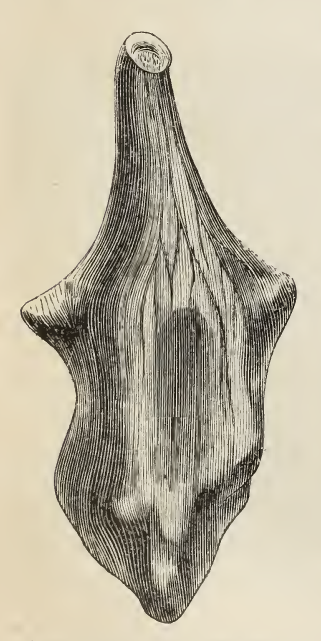
Enfin, dans ces derniers temps, MM. Mecznikow et Balbiani ont repris, chacun de son côté, l'étude du mode de reproduction des

Pucerons. Selon M. Balbiani, dès le commencement de la vie embryonnaire, le blastoderme donne naissance à deux masses celluleuses juxtaposées : l'une, incolore, qui deviendra l'ovaire; l'autre, pénétrée de granulations vertes, qui devient un testicule dans lequel apparaissent des spermatozoïdes amœbiformes. Ces spermatozoïdes fécondent l'ovaire; puis le testicule disparaît, et les ovules fécondés commencent leur évolution à l'intérieur même de l'embryon renfermé dans le corps de sa mère.

M. Mecznikow admet, au contraire, que les Pucerons sont agamogénétiques.

M. E. Claparède a voulu contrôler, par l'observation directe, les recherches des savants précités. Il est resté convaincu que les Pucerons ne sont pas hermaphrodites, et que leur mode de reproduction le plus habituel est l'agamogénésie.

Le viviparisme des Pucerons nous ne paraît point comparable à l'oviparité parthénogénésique des Abeilles; on ne peut pas davantage regarder ces animaux comme hermaphrodites; leurs organes reproducteurs ressemblent à des ovaires, mais ils ne produisent point d'œufs : les petits naissent directement du stroma ovarique. Ce mode de reproduction nous semble devoir être rapproché de celui que présentent les Salpas neutres, et nous croyons, avec M. de Quatrefages, qu'il doit être rapporté à ce que l'on a appelé *génération alternante* ou *généagénèse*.


Fig. 129. — *Galle de Chine.*

Les Pucerons vivent sur les parties jeunes des végétaux; leurs piqûres déterminent la déformation des feuilles ou des rameaux, et la production d'excroissances, appelées *Galles* ou mieux *Coques*, dont quelques-unes sont usitées en médecine : *Galle de Chine*, *Galle du Pistachier*.

La **Galle de Chine** est produite par la piqûre de l'*Aphis chinensis* Bell., sur les feuilles du *Distylium racemosum* Zucc., arbre de la famille des Hamamélidées, qui croît au Japon. Elle est oblongue (fig. 129), grisâtre, veloutée, entière ou lobée, garnie de protubérances irrégulières. Elle présente une grande cavité intérieure, dont les parois sont minces, fermes, dures, cassantes, à section résineuse. Cette galle est un astringent très-puissant, que les Chinois emploient en thérapeutique aussi bien que dans la teinture.

La **Galle du Pistachier** (fig. 130) est récoltée en Orient, sur les *Pistacia vera* Poir., *P. Terebinthus* L., *P. Lentiscus* L.; elle est déterminée par la piqûre de l'*Aphis Pistaciæ* L. Elle a la forme d'une silique à base recourbée; sa couleur est rouge, son odeur aromatique térébinthacée, sa saveur très-astringente. Elle offre une grande cavité intérieure à parois minces, compactes, translucides. On la connaît sous le nom de *Caroube de Judée;* il en est de petites et globuleuses que, dans le commerce, on appelle *Baisonges.*

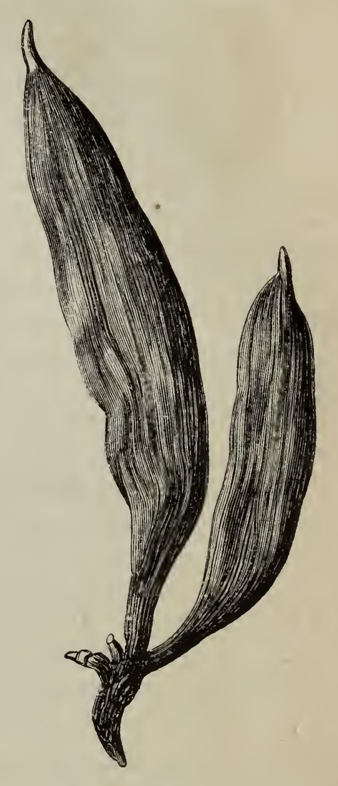


Fig. 130. — *Galle de Pistachier.*

Cochenilles. Ce sont des Insectes dont les femelles s'appliquent à la surface des plantes au moment de la ponte, se gonflent et figurent de petites galles, d'où le nom de *Gallinsectes* donné à ce groupe. Elles fournissent : la *Cochenille ordinaire,* la *Cochenille de Pologne,* le *Kermès animal*, la *Gomme laque* et plusieurs sortes de *cire.*

Cochenille ordinaire (*Coccus Cacti* L.). Elle vit au Mexique sur diverses espèces de Nopals : *Opuntia vulgaris* Mill., *Op. cochinillifera* Mill., *Op. Tuna* Mill. On l'élève dans des *Nopaleries*, ou champs plantés de Nopals, qu'une haie garantit des atteintes des bestiaux, et on la protége contre la pluie et le vent au moyen de paillassons.

On *sème* la Cochenille au printemps; pour cela, on met dans de petits nids de bourre de coco, des femelles chargées d'œufs, que l'on avait conservées pendant l'hiver, ou qui ont été prises dans les bois. Ces nids sont suspendus aux épines des Nopals; les larves en sortent bientôt et se répandent sur les jeunes branches. Un tiers environ de ces larves subit des métamorphoses : ce sont des mâles; les autres conservent leur forme primitive : ce sont des femelles.

Le mâle (fig. 131, *a*) ne vit qu'un mois. Il est deux fois plus petit que la femelle, allongé, déprimé, rouge brun, pourvu d'ailes transparentes, oblongues, qui dépassent l'abdomen et se croisent horizontalement. La tête est petite, le bec rudimentaire; les pattes sont longues et grêles; l'abdomen porte deux soies fines, plus longues que le corps.

La femelle (fig. 131, *b*) est ovoïde, aptère, obtuse en avant, atténuée en arrière, plane en dessous, convexe en dessus; son bec est ténu, un peu conique, long de 6 à 8 millim.; son corps est formé de dix anneaux velus, brunâtres, couverts d'une poussière grise. Elle a des antennes filiformes, des pattes courtes à tarse uniarticulé; l'abdomen est terminé par deux soies courtes, divergentes. Elle vit deux mois; au moment de la ponte, elle se fixe et place ses œufs sous son abdomen, dont les parois se rapprochent en une voûte à concavité inférieure.

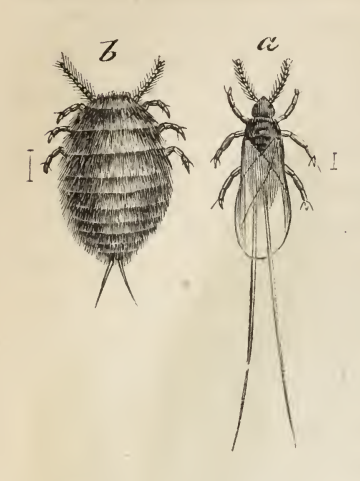


Fig. 131. — *Cochenilles.*

On récolte la Cochenille aussitôt après la fécondation, en ayant le soin de laisser sur la plante un certain nombre de femelles. On obtient ainsi deux ou trois récoltes par an.

La Cochenille a été importée à Saint-Domingue, à Java, aux Canaries, en Espagne et en Algérie. On en connaît trois sortes commerciales : la *grise*, la *noire*, la *sylvestre*.

La Cochenille noire a la forme de petits grains ayant environ 2 millim. de diamètre, anguleux, orbiculaires, rouge brun foncé, avec des rides grisâtres. Sa poudre est d'un rouge cramoisi, qui devient rouge brun au contact de l'eau.

La Cochenille grise (*mestèque* ou *jaspée*) est couverte d'un enduit blanchâtre; sa poudre est moins foncée et donne à l'eau une teinte moins intense que celle de la sorte précédente; elle est aussi plus petite.

La Cochenille sylvestre est en grains rougeâtres, ternes, et donne à l'eau une teinte vineuse foncée. Cette sorte est peu estimée, rare dans le commerce, et paraît provenir d'Insectes récoltés dans les bois.

En traitant la Cochenille par l'éther et reprenant le résidu par l'alcool, Pelletier et Caventou en ont retiré un principe colorant qu'ils ont appelé *Carmine*. La Carmine est cristallisable, rouge pourpre, fusible à 50°, soluble dans l'eau et dans l'alcool, insoluble dans l'éther, colorée en rouge vif par les acides, et en violet cramoisi par les alcalis. Le chlore la décompose et la jaunit. Une dissolution de Cochenille, traitée par le bitartrate de potasse, fournit un précipité nommé *Carmin*. Selon M. Warren de la Rue, la matière colorante de la Cochenille est un acide, qu'il appelle *acide carminique.*

La Cochenille sert principalement comme matière colorante. On l'a conseillée contre la coqueluche et les toux rebelles qui succèdent à la rougeole.

On falsifie la Cochenille avec différentes matières, surtout avec la dernière sorte, que l'on agite avec du talc pour lui donner l'aspect de la Cochenille jaspée; on en a même fait de toutes pièces. Le moyen le plus simple de déceler la fraude consiste à déterminer l'énergie du pouvoir colorant de la Cochenille soupçonnée, au moyen d'un essai comparatif avec une sorte de bonne qualité.

Kermès animal. Avant l'importation de la Cochenille du Mexique, on employait en Europe, pour la teinture des draps, un Insecte récolté sur le Chêne Garrouille (*Quercus coccifera* L.), arbuste très-commun sur les garrigues de la région méditerranéenne. Cet Insecte était connu sous les noms de *Kermès animal* et de *Graine d'écarlate;* il servait de base à la confection alkermès, si vantée dans les siècles passés pour ses propriétés cordiales et réconfortantes. M. Gust. Planchon l'a étudié avec soin, et l'a nommé *Chermes vermilio* (Coccus Ilicis *pro parte* L.).

Il se présente sous la forme de coques globuleuses, rouge brun, couvertes d'une poussière cendrée, grosses comme un grain de groseille, d'où sortent de très-petits Insectes d'un rouge cramoisi.

Les Coques de Kermès du commerce sont lisses et luisantes. On ne les emploie guère actuellement, ni dans l'industrie ni en médecine. M. Lassaigne y a trouvé une matière colorante analogue à la Carmine et un principe animal particulier qu'il a appelé *Coccine.*

M. Leuckart n'a pas trouvé de mâles chez les *Chermes* du Pin et du Mélèze; il pense que ces Insectes sont parthénogénésiques.

Cochenille de Pologne (*Coccus polonicus* L.). Elle est récoltée dans l'Ukraine, sur les racines de la Gnavelle vivace (*Scleranthus perennis* L.). Elle sert dans la teinture en Russie, en Pologne et en Prusse. On la trouve aussi parfois en France, où on l'appelle *Sang de saint Jean.*

Laque. Il existe dans le commerce une résine nommée *Laque*, *Gomme laque*, *Résine laque*, qui est produite par la femelle du *Coccus Lacca* Kerr. Cet Insecte vit sur plusieurs arbres de l'Inde : *Ficus indica* Lamk.; *Fic. religiosa* L., *Zizyphus Jujuba* Lamk.; *Butea frondosa* Roxb. etc.

Au moment de la ponte, les femelles s'établissent en grand nombre sur les jeunes branches, se serrent les uns contre les autres et forment à ces rameaux une sorte de revêtement. Leurs piqûres déterminent la sortie de la résine de l'arbre; cette résine se colore

à leur contact et les soude en une croûte rugueuse inégale, qui constitue la laque vraie.

On connaît quatre sortes de laques : 1° la *laque en bâtons*, qui est encore attachée aux branches ; 2° la *laque en sortes*, obtenue en brisant les branches dont on sépare la résine, qui est alors en fragments irréguliers garnis de débris d'écorces; 3° la *laque en grains* est la sorte ci-dessus, qu'on a pilée grossièrement et dont on a enlevé, par l'eau bouillante, une grande partie de sa couleur; 4° la *laque en plaques* est obtenue en faisant fondre dans l'eau l'une des sortes précédentes, passant la résine à travers une toile, et coulant sur une pierre plate. Selon qu'elle a été plus ou moins décolorée, on la désigne sous les noms de *blonde*, *rouge*, *brune*.

La laque est tonique et astringente ; on ne l'emploie guère en médecine que comme dentifrice.

Poux.

Ces Insectes sont tous parasites des Mammifères. Voici leurs caractères : bouche disposée en une trompe molle, rétractile, garnie de crochets et renfermant quatre petits stylets aigus ; antennes grêles à cinq articles ; deux yeux simples saillants ; thorax dépourvu d'ailes et plus étroit que l'abdomen, qui est formé de 7 à 9 segments à bords arrondis ; pattes terminées par un crochet aigu, qui forme, avec une dent correspondante de l'extrémité inférieure de la jambe, une pince servant à s'accrocher aux poils. Chez le mâle, le dernier segment abdominal est arrondi et percé supérieurement d'un orifice, qui sert d'anus et par lequel sort aussi le pénis ; chez la femelle, ce segment présente deux lobes plus ou moins saillants, entre lesquels se trouve l'anus ; la vulve est située à la face ventrale, entre le dernier et l'avant-dernier segment. Ces animaux ne subissent point de métamorphoses.

Ils ne comprennent qu'une famille, qui renferme les genres : *Pediculus* de Geer. ; *Phthirius* Leach. ; *Pedicinus* P. Gerv. ; *Hæmatopinus* Leach. Les deux premiers genres seuls fournissent à l'Homme des parasites connus sous les noms de *Poux de la tête*, *du corps*, *des malades*, *du pubis*.

Pou de la tête (*Pediculus capitis* de Geer.) (fig. 132) : aplati, grisâtre, avec des taches latérales noires ; tête ovale-rhomboïde ; antennes de la longueur de la tête ; corselet presque carré, élargi en arrière ; abdomen ovalaire, divisé en huit segments pourvus chacun d'une paire de stigmates.

Le Pou de la tête se trouve sur les enfants et sur les personnes malpropres. Ses œufs, appelés *lentes*, sont attachés aux cheveux par une sorte de gaîne. Les jeunes en sortent 6 à 8 jours après la ponte, et sont aptes à se reproduire au bout de 18 jours. Aussi s'explique-t-on la rapidité avec laquelle ces animaux pullulent.

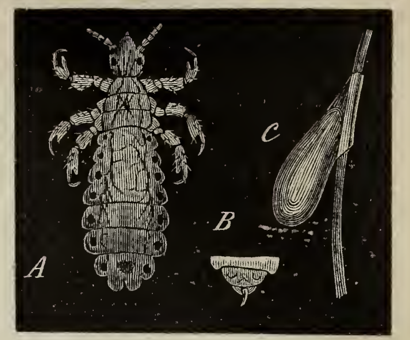


Fig. 132. — *Pou de la tête* (*).

Pou du corps (*Pediculus corporis* de Geer.) (fig. 133) : jaunâtre ou blanc sale ; corps ovalaire allongé ; thorax distinct de l'abdomen, qui n'est point maculé et dont les lobes sont moins prononcés que dans l'espèce précédente ; pattes plus grêles ; yeux plus saillants. Il vit sur le corps ou dans les vêtements et cause des démangeaisons très-vives.

On en trouve une variété noirâtre (*P. pubescens*, γ *nigrescens* Olfers) sur le corps des Éthiopiens ; les Grœnlandais en possèdent une autre, qui est d'un brun rouge.


Fig. 133. — *Pou du corps*.

Pou des malades (*Pediculus tabescentium* Alt.) : jaune pâle ; tête arrondie ; antennes plus longues que celles du Pou du corps ; thorax carré plus grand ; segments abdominaux plus rapprochés et moins distincts. Il pond ses œufs sous l'épiderme, et détermine la production de phlyctènes bientôt remplies de Poux, qui en sortent pour pondre à leur tour. Ce Pou se multiplie, dit-on, avec une rapidité effrayante ; l'on trouve dans les auteurs anciens de nombreux exemples de cette triste affection, que l'on a nommé *phthiriase* ou maladie pédiculaire. La phthiriase est rare en France ; elle paraît commune en Pologne, en Galice et dans les Asturies.

Pou du pubis (*Phthirius pubis* Leach.) (fig. 134), vulgairement *morpion :* pâle, avec la partie moyenne du corps brun rougeâtre ; élargi, très-déprimé ; corselet très-court, presque confondu avec l'abdomen ; pattes, surtout les postérieures, pourvues de pinces rousses, grosses, très-crochues.

Il pique très-fortement et détermine la production de taches rouges, parfois même la sortie de petites gouttelettes de sang. Chez

(*) *A*. Femelle. — *B*. Extrémité postérieure du mâle. — *C*. Lente attachée à un cheveu.

l'adulte, on le trouve au pubis, dans les aisselles, la barbe, les sourcils ; chez les enfants, il se fixe dans les sourcils ou à la base des cils. Cet animal se communique d'ordinaire par le rapprochement sexuel ; il peut se transmettre aussi par le simple contact avec un individu infecté, par le linge, les chaises etc.

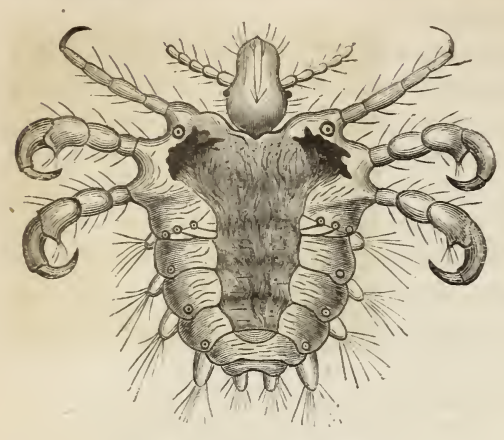


Fig. 134. — *Pou du pubis.*

On détruit le Pou du pubis avec la pommade mercurielle, l'eau phagédénique, les bains sulfureux etc. Le Pou de la tête ne doit être combattu que par les soins de propreté ; l'on ne saurait trop s'élever contre l'emploi de la Cévadille et de la *Poudre des capucins*, dont l'action très-énergique peut amener des accidents graves. Il faut au besoin huiler les cheveux, et, après quelques heures, laver la tête avec de l'eau de savon. Quant au Pou du corps, les soins de propreté suffisent pour s'en débarrasser. Enfin, la phthiriase est combattue par les bains sulfureux ; au besoin, on pourrait pratiquer des frictions avec la pommade de Helmerich, comme on le fait pour guérir les galeux.

Ricins.

Ces Insectes, souvent confondus avec les Poux, s'en distinguent par leur appareil buccal disposé pour broyer. Ils sont aptères et n'éprouvent pas de métamorphoses. Ils se nourrissent des parties épidermiques des Mammifères et des Oiseaux ; leur présence sur l'Homme est tout accidentelle ; ils meurent bientôt, et, d'ailleurs, ne déterminent que des démangeaisons. Les Ricins constituent une seule famille, celle des RICINIDÉS, qui comprend un certain nombre de genres (Trichodecte, Gyrope, Liothé, Philoptère etc.).

Thysanoures.

Cet ordre renferme des Insectes aptères, sans métamorphoses, non parasites, que l'on divise en *Lépismènes* et *Podurelles*.

Les LÉPISMÈNES sont broyeurs ; leur corps est couvert de petites écailles argentées ; l'abdomen muni en dessous d'une double rangée

d'appendices mobiles, terminés par des soies articulées; les antennes sont longues et sétacées; les pieds sont fort courts. Ils vivent dans les lieux obscurs, les armoires, les livres etc.

Les PODURELLES ont la bouche conformée à peu près comme celle des Hémiptères; l'abdomen se termine par deux appendices repliés en dessous, et qui leur servent à sauter. Ils vivent sur les arbres ou sous les pierres, à la surface des eaux dormantes, sur la neige des glaciers etc.

MYRIAPODES.

Les Myriapodes sont des animaux terrestres, pourvus d'une paire de pattes à chacun de leurs anneaux, dont le nombre varie de 10 à 150. Leur corps, toujours privé d'ailes, est composé d'une tête et d'un tronc dans lequel le thorax et l'abdomen ne peuvent être distingués. L'anus est placé sur le dernier segment. Les deux premières paires de pattes servent plus ou moins à la mastication; les antennes sont filiformes, multiarticulées; les yeux simples ou composés.

Le système nerveux, les appareils digestif et respiratoire sont à peu près conformés comme chez les Insectes. Le cœur occupe toute la longueur du corps, il se prolonge en avant en une aorte, et chacune de ses chambres porte de chaque côté un tronc vasculaire. A leur sortie de l'œuf, les Myriapodes n'ont en général que trois paires de pattes et un nombre de segments moindre qu'à l'état adulte.

On les divise en deux ordres : les *Chilognathes* et les *Chilopodes.*

Chilognathes.

Les Chilognathes (χεῖλος, lèvre, γνάθος, mâchoire) ont les segments du corps réunis deux à deux ; aussi chacun de leurs anneaux semble-t-il porter deux paires de pattes (fig. 135), d'où le nom de

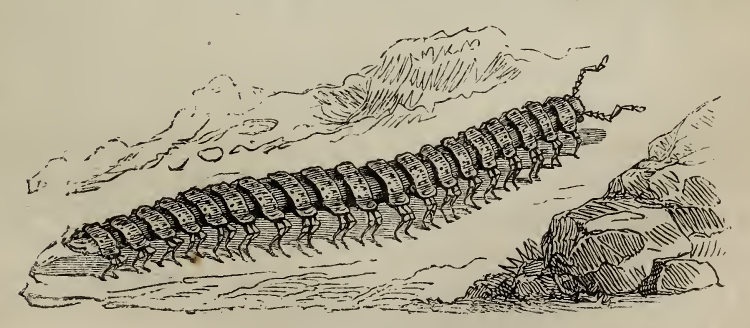


Fig. 135. — *Polydesme.*

Diplopodes qui leur a été aussi donné. Leur appareil buccal se compose : 1° d'un labre confondu avec le chaperon; 2° de deux mandi-

bules grosses, courtes, fortement dentées; 3° de deux mâchoires réunies en une sorte de lèvre inférieure, dont la portion moyenne présente une paire de branches terminées chacune par un petit lobe; la portion externe de la lèvre porte en avant deux petits articles. Les deux paires de pattes antérieures concourent à la mastication, en retenant les matières alimentaires. Dans quelques genres (*Polyzonium*), cet appareil broyeur se transforme en un suçoir conique.

Les organes génitaux sont placés, chez le mâle, après la septième paire de pattes, et, chez la femelle, après la deuxième.

Les Chilognathes se nourissent surtout de végétaux; leur morsure n'offre aucun danger. Ils comprennent les Iules, les Polydesmes, les Pollyxènes, les Glomeris, les Polyzones etc.

Chilopodes.

Les Chilopodes (χεῖλος, lèvre, πους, ποδος pied) (fig. 136) ont le corps déprimé, à segments distincts et pourvus d'une seule paire de pattes. Leurs antennes ont au moins quatorze articles.

Leur appareil buccal se compose : 1° d'un labre large et court; 2° de deux mandibules formées chacune d'un article transversal garni de dents à son bord interne; 3° d'une paire de mâchoires antérieures, grosses, trapues, formées de cinq articles, dirigées en avant et terminées par une large surface triturante; 4° d'une paire de mâchoires postérieures grêles et palpiformes, dont l'article basilaire se joint à son congénère sur la ligne médiane, et devient comparable à une lèvre inférieure bifide; 5° une paire de pieds-mâchoires très-robustes, articulés sur une sorte de mentonnière fort large, d'abord divisée par une suture longitudinale en deux portions, qui se soudent plus tard en une plaque impaire, bilobée; cette plaque est formée par les pièces sternales de l'anneau, et s'avance au-dessous de la bouche entre la base des pieds-mâchoires.

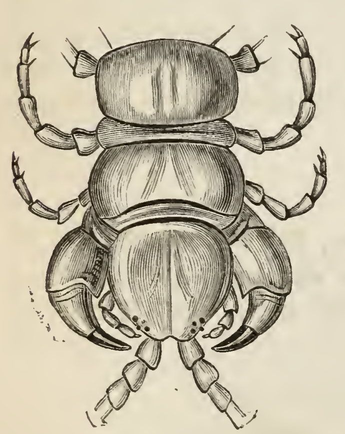


Fig. 136. — *Extrémité antérieure de Scolopendra insignis* (de grandeur naturelle).

Les organes génitaux, dans les deux sexes, sont placés sur le dernier segment du corps, au-dessus de l'anus.

Les Chilopodes sont divisés en deux sous-ordres : les SCHIZOTARSES à pieds très-longs, inégaux, à tarses multiarticulés (Scutigères); les HOLOTARSES à pieds tous égaux, sauf ceux de la der-

nière paire ; leurs tarses ont trois articles (*Scolopendres, Lithobies, Géophiles* etc.).

Scolopendres. Ce sont les seuls Myriapodes redoutables pour l'Homme. Elles ont, en général, vingt et une paires de pattes, dont la dernière est disposée en pince ; quatre paires d'yeux ; dix-sept ou vingt articles aux antennes. Les crochets ou *forcipules*, qui terminent leurs pieds-mâchoires, sont forts, acérés, et présentent près de leur pointe l'orifice d'un canal, par lequel s'écoule le venin sécrété par une glande située à leur base.

La piqûre des Scolopendres est douloureuse, et, surtout dans les pays chauds, autant si ce n'est plus dangereuse que celle des grands Scorpions. La cautérisation immédiate avec l'ammoniaque liquide paraît être le meilleur remède contre cette piqûre.

Au Sénégal, dans l'Inde, aux Antilles etc., les Scolopendres causent une grande terreur. Dans le midi de la France, on trouve la Scolopendre cingulée (*Scolopendra cingulata* Latr.), qui peut atteindre une longueur de 10 centim. Sa morsure détermine l'enflure des parties voisines de l'endroit piqué, et provoque un état fébrile, qui peut durer pendant plusieurs jours.

Il arrive parfois que des Chilopodes, de la famille des Géophilides, s'introduisent dans les fosses nasales, les sinus frontaux, et y déterminent des douleurs atroces. Dans une observation de ce genre, recueillie par M. Scoutetten, l'animal expulsé fut reconnu être une Scolopendre électrique (*Geophylus carpophagus* Leach.).

ARACHNIDES.

Les Arachnides sont des animaux articulés, aptères, pourvus de quatre paires de pattes, et dont le corps est habituellement divisé en deux parties : le *céphalothorax*, formé par la réunion de la tête et du thorax ; l'*abdomen*, qui est pédiculé ou largement uni au céphalothorax.

Leur peau est formée de deux couches : une externe chitinisée, qui se continue avec les parties intérieures conjonctives et chitinisées, telles que les tendons ; une interne molle, non chitinisée, en connexion avec le tissu mou et interstitiel de l'animal. La bouche et les yeux sont toujours placés à la partie antérieure du céphalothorax.

L'appareil buccal sera l'objet d'une étude spéciale dans chacun des groupes importants de cette classe. L'œsophage est étroit et cylindrique ; il s'ouvre dans une vaste poche, souvent annulaire, pourvue de prolongements, qui se dirigent vers la base des pattes et qui, chez les Aranéides, se recourbent en bas et en dedans, selon M. Blanchard, pour aboutir à un deuxième estomac, auquel fait suite l'intes-

tin. Celui-ci reçoit en général, au voisinage de l'anus, des tubes analogues aux vaisseaux biliaires des Insectes. Les Scorpions ont en outre un foie composé de quatre grappes glanduleuses.

La respiration est pseudo-pulmonaire ou trachéenne, ou pseudo-pulmonaire et trachéenne à la fois, ou enfin cutanée. Les pseudo-poumons, que l'on devrait appeler des *pneumo-branchies* (fig. 137), sont placés à la partie antéro-inférieure de l'abdomen, disposés par paires, et communiquent au dehors par des orifices en forme de boutonnière. Ils se composent d'une multitude de vésicules membraneuses très-délicates, comprimées et couchées les unes sur les autres, comme les feuillets d'un livre. Ces vésicules s'ouvrent au dehors par un orifice situé à leur face inférieure. Quant aux trachées, elles ressemblent à celles des Insectes.

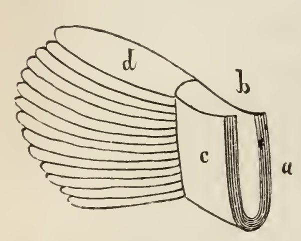


Fig. 137. — *Pneumobranchie de Scorpion*, d'après Müller (*).

La circulation est effectuée par un vaisseau dorsal à plusieurs loges, qui communiquent au dehors par des ouvertures garnies de replis membraneux. Ce cœur est enveloppé par un péricarde fibreux, jouant le rôle d'oreillette, et donne naissance à une artère ou à plusieurs, dont une, antérieure, se divise en un nombre variable de branches. Celles-ci fournissent des rameaux aux organes thoraciques, et se rejoignent inférieurement pour former un vaisseau abdominal, qui longe la chaîne nerveuse.

Des artères, le sang passe dans des vaisseaux fournis par les méats interstitiels du tissu connectif, qui jouent le rôle de veines et sont tapissés par une couche de tissu hyalin. Ces canaux se déversent dans deux grands réservoirs longitudinaux, sur le parcours desquels se trouvent les organes respiratoires. Le sang veineux pénètre dans l'espace intermembranulaire de ces derniers organes et s'y hématose. Il en ressort par des vaisseaux, dits *pneumo-cardiaques*, qui vont s'ouvrir dans le péricarde, et dont le nombre est en rapport avec celui des chambres cardiaques.

La constitution de l'appareil circulatoire varie avec le degré d'élévation ou de dégradation de ces animaux; le système artériel se réduit de plus en plus, et parfois même le vaisseau dorsal disparaît (Tardigrades).

Le système nerveux est tout à fait coalescent chez la plupart des Arachnides; les Scorpions seuls présentent une chaîne ganglionnaire.

(*) *a*) Bord du stigmate. — *b*) Paroi de la vésicule qui naît du bord du stigmate et couvre l'ouverture.— *c*) Autre paroi de la vésicule, qui repose sur le squelette.— *d*) Pneumobranchie.

Chez les Aranéides, il consiste en deux masses centrales : l'une (*ganglion cérébroïde*) située au-dessus de l'œsophage, envoie des filets nerveux aux yeux et aux chélicères; l'autre (*ganglion thoracique*) est discoïde, placée au-dessous de l'œsophage, et unie au cerveau par deux larges connectifs ; elle envoie des nerfs aux pattes-mâchoires, aux pattes ordinaires, et fournit postérieurement un gros cordon, qui s'épanouit dans l'abdomen.

Les yeux sont simples et ordinairement au nombre de huit. Selon Müller, chacun d'eux présente : une cornée lisse, bombée, vitreuse; un cristallin presque sphérique adhérent à la cornée; un corps vitré, mou, blanchâtre, transparent, entouré d'une couche de pigment de couleur foncée; enfin, sous la face postérieure de ce corps vitré se trouve une rétine formée par l'épanouissement du nerf optique. Le toucher s'exerce surtout par les palpes des pattes-mâchoires et par les pattes de la première paire. Quant à l'ouïe, à l'odorat et au goût, on ne saurait douter que les Arachnides en sont pourvus, bien qu'on ne sache pas à quel organe spécial il faut rapporter les deux premiers.

Les Arachnides sont unisexués. Les ovaires sont doubles, situés dans l'abdomen, et s'ouvrent à la base du ventre ou sous le thorax, par un orifice génital commun. Les testicules sont des tubes flexueux, qui se terminent aussi dans un orifice commun, situé aux mêmes points que celui des ovaires. Chez les Aranéides, le dernier article du palpe des mâles est renflé et creusé d'une petite cupule, qui sert au mâle à recueillir sa semence et à l'introduire dans la vulve de la femelle.

Ces animaux naissent, en général, avec la forme de l'adulte; quelques-uns pourtant ont d'abord trois paires de pattes et n'acquièrent que plus tard la quatrième paire.

Les Arachnides peuvent être divisés en sept ordres :

Pourvus d'organes respiratoires.	Des poumons (pneumobranchies) seuls ou accompagnés de trachées.	Abdomen articulé, largement uni au céphalothorax. . . .	SCORPIONIDES.
		Abdomen non articulé; uni au céphalothorax par un pédoncule court et grêle. .	ARANÉIDES.
	Des trachées seulement (*)	Céphalothorax articulé; abdomen multiarticulé	GALÉODES.
		Céphalothorax non articulé; abdomen articulé	PHALANGIDES.
		Céphalothorax et abdomen confondus et sans articulations distinctes.	ACARIDES.
Dépourvus d'organes respiratoires.	Corps composé de deux parties : céphalothorax assez court, abdomen allongé		DÉMODICIDES.
	Corps divisé en trois ou quatre anneaux; pas de prolongement abdominal		TARDIGRADES.

(*) Le *Sarcopte* n'a pas de trachées; peut-être serait-il mieux placé avec les Démodex et les Tardigrades. Ce animal paraît respirer par la peau, mais il se pourrait que sa respiration fût intestinale. Selon M. Bourguignon le *Sarcopte* avale de l'air, dont on voit les bulles se promener dans son canal intestinal.

Scorpionides.

Leur corps est allongé (fig. 138); l'abdomen multiarticulé est uni largement au céphalothorax, et terminé par une queue formée de six articles (Scorpions), ou dépourvu de cet appendice (Phrynes et Pinces). La respiration est pneumo-branchiale, plus rarement trachéenne.

Sous le bord antérieur de la tête se trouve une paire de petites pinces didactyles, nommées *chélicères* ou *forcipules*, composées chacune d'un article basilaire prolongé en une sorte de griffe, dont la base supporte un article terminal, qui forme avec la griffe une pince à deux branches. Les forcipules sont innervées par une branche du ganglion cervical, et nommées, à cause de cela, *antennes-pinces*.

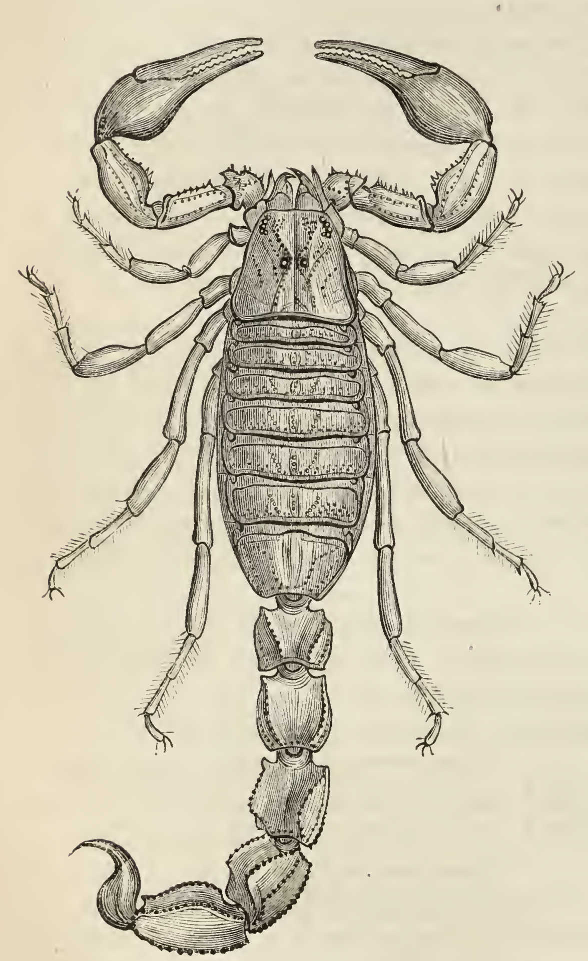


Fig. 138. — *Scorpion tunisien.*

En dehors se voient les *pattes-mâchoires;* celles-ci ont la forme de grands bras, terminés par une pince didactyle; leur hanche est large, dirigée en avant, et, en s'appliquant contre sa congénère, elle constitue une sorte de pressoir, qui facilite la succion des aliments. Entre la base des pattes-mâchoires existe un tubercule médian, appelé à tort *labre*, au-dessous duquel se voit l'orifice buccal.

La partie postérieure de l'orifice buccal est constituée par le prolongement et la soudure de l'article coxal des pattes de la deuxième paire. Sur les côtés de cette espèce de mentonnière se trouvent

deux pièces latérales, qui chevauchent sur la pièce médiane, et qui sont formées par un prolongement des hanches des pattes de la première paire. Ces deux pièces se montrent, entre le bord externe de la mentonnière et la base des pattes-mâchoires, sous forme de grosses dents courbées en dedans.

Cette constitution de l'appareil buccal, dont le Scorpion nous a fourni le type, se retrouve à peu près la même chez les Chélifères, les Télyphones et les Faucheurs.

Scorpions (g. *Scorpio* L.). Ils ont l'abdomen composé de treize articles, dont les sept antérieurs semblent continuer le céphalothorax; les six autres forment une queue noueuse terminée par un aiguillon. Le céphalothorax porte de six à douze yeux : deux médians plus gros, deux à cinq plus petits de chaque côté. Sous l'abdomen se voient deux organes énigmatiques, appelés *peignes*, dont la base est formée de deux baguettes articulées, adossées l'une à l'autre, et qui portent une série de dents uniformes, contiguës, mobiles sur autant de bulbes marginaux. Il existe quatre paires de stigmates, qui débouchent dans autant de pneumo-branchies. Le mâle est plus petit que la femelle; il présente deux verges, qui sortent par un orifice commun. Pendant l'accouplement, elles pénètrent ensemble dans la vulve, puis divergent, chacune se dirigeant vers l'oviducte correspondant.

Les Scorpions possèdent un appareil venimeux (fig. 139) situé dans le dernier segment de la queue. Ce segment est renflé, terminé par un aiguillon légèrement arqué, et présente à son intérieur deux glandes ovalaires amincies en avant, appliquées l'une contre l'autre par une de leurs faces, qui est plate. Chaque glande s'effile en un canal excréteur, qui s'unit à son congénère et s'ouvre, près de la pointe de l'aiguillon, par deux petites fentes très-oblongues. Ces glandes sont pourvues de fibres musculaires longitudinales, dont la contraction amène la sortie du venin. Si l'on observe, en effet, un Scorpion qui va piquer, on voit deux petites gouttelettes de venin sourdre des orifices de l'aiguillon.



Fig. 139. — *Appareil venimeux du Scorpion* (*).

Le venin des Scorpions est acide, transparent, visqueux et tient en suspension des granules irréguliers.

Les Scorpions existent dans toutes les parties chaudes ou tempérées de la terre; on en connaît plus de cent espèces, que MM. Ger-

(*) *A*. Vu de côté. — *B*. Coupé transversalement. — *C*. Extrémité de l'aiguillon.

vais et van Beneden répartissent en neuf familles. Nous décrirons seulement les espèces les plus connues.

Scorpion tunisien (*Scorpio tunetanus* Redi) : brun noirâtre, long de 15 à 18 centim., queue large et carénée en scie sur les arêtes latérales, vésicule caudale forte, peignes à treize dents. Ce Scorpion appartient à la division des ANDROCTONES, qui est caractérisée par cinq paires d'yeux latéraux, dont trois plus grands. Il habite l'Algérie.

Scorpion roussâtre (*Scorpio occitanus* Amor.) : jaune sale, avec l'aiguillon noirâtre ; long de 8 à 9 centim., queue moins large et faiblement crénelée, peignes ayant de vingt-huit à trente-trois dents. Ce Scorpion est aussi un ANDROCTONE ; il habite l'Algérie et le Midi de l'Europe ; en France, on le rencontre dans la zone de l'Olivier.

Scorpion palmé (*Scorp. palmatus* Ehr.) : couleur ferrugineuse ; long d'environ 15 centim. ; trois paires d'yeux latéraux, peignes à huit dents, pinces élargies, massives et granuleuses. Il appartient à la division des BUTHUS ; il habite l'Algérie.

Scorpion africain (*Scorp. afer* L.) : long de 15 à 18 centim. : céphalothorax échancré en avant, bombé, avec un sillon médian ; trois paires d'yeux latéraux formant une ligne courbe. C'est encore un BUTHUS ; il habite l'Afrique et l'Inde.

Scorpion d'Europe (*Scorp. flavicaudus* de Geer) : brun plus ou moins foncé ; long d'environ 3 centim. ; pattes et vésicule caudale plus claires que le corps, deux paires d'yeux latéraux ; peignes à neuf dents. Il appartient à la division des SCORPIUS ; on le trouve dans tout le Midi de la France.

Venin des Scorpions. Ce venin paraît agir principalement sur le système nerveux. La gravité des accidents varie avec la saison, la taille de l'animal, et l'âge, le sexe, les idiosyncrasies des individus piqués. En Algérie, le Scorpion tunisien détermine de la fièvre, des vomissements, un gonflement de la partie piquée. On observe d'ordinaire, en ce point, une tache rouge, qui grandit peu à peu et devient noirâtre. Au moment de la piqûre, le blessé éprouve une douleur vive, à laquelle succède un engourdissement et une sensation de froid s'étendant de la périphérie au centre. Les cas de mort sont rares : il suffit le plus souvent d'une cautérisation immédiate avec l'ammoniaque liquide, et d'embrocations huileuses opiacées, pour amener une guérison rapide. Mais si aucun traitement n'est appliqué, il peut survenir des accidents locaux assez graves. M. le médecin major Dalange rapporte les observations de deux cas de mort chez des enfants, à Biskra, à la suite de la piqûre d'un Scorpion *jaune sale*.

Les médecins de l'armée française au Mexique ont fréquemment aussi observé des cas de piqûres de Scorpions, qui paraissent

appartenir à la division des CENTRURES. Selon M. le médecin major Cavaroz, la piqûre du Scorpion de Durango est mortelle pour les enfants et pour les vieillards. Les accidents produits sont : douleur et engourdissement du membre piqué, trismus, raideur douloureuse des muscles postérieurs du cou et des muscles du thorax, dyspnée, état général convulsif, secousses tétaniques, insensibilité, coma ; la mort est la suite de l'asphyxie. En d'autres lieux, la piqûre serait funeste, dit-on, à l'adulte lui-même.

Les Scorpions vivent sous les pierres, dans les fentes du bois et des murs, les lieux sombres.

En France, le Scorpion ordinaire ne détermine guère que des accidents locaux. Le Scorpion roussâtre est plus dangereux, mais plus rare.

Aranéides.

Leur céphalothorax porte en général six à huit yeux simples; l'abdomen est pédiculé et souvent globuleux ; au voisinage de l'anus, se voient quatre à six filières percées d'un grand nombre de trous, par lesquels suinte, à la volonté de l'animal, une matière gluante, qui se dessèche rapidement et constitue la soie dont l'Araignée se sert pour construire ses toiles. La respiration s'effectue par des pneumo-branchies seules ou accompagnées de trachées.

Les appendices buccaux (fig. 140) se composent : 1° de deux *forcipules* formés de deux articles, dont le supérieur (*b*) est un crochet aigu, très-dur, replié à l'état du repos dans une rainure de l'article basilaire (*a*), et percé près de sa pointe, d'une fente, qui donne issue au venin ; 2° de deux *pattes-mâchoires* à cinq articles, dont le basilaire (*c*) s'étale en forme d'une mâchoire garnie de poils raides sur sa face interne, les quatre autres (*d*) étant disposés en un palpe antenniforme. En arrière des pieds-mâchoires, se voit une pièce impaire et médiane (*e*), regardée par les uns comme une pièce sternale comparable à la mentonnière des Scolopendres, par d'autres comme une sorte de lèvre inférieure : c'est le *glossoïde* de Latreille. En réalité, cette portion de l'orifice buccal n'est que le bord postérieur de la plaque épichilique.

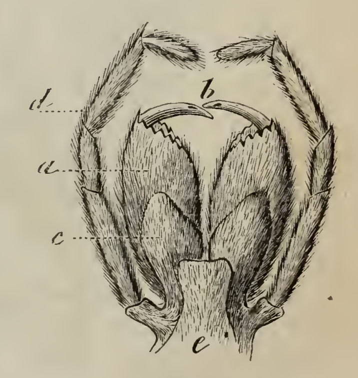


Fig. 140. — *Appareil buccal d'Araignée.*

La bouche des Aranéides s'ouvre, en effet, dans une sorte de cadre qui, selon M. Claparède, procède de la partie antérieure du crâne, avant la soudure de celui-ci au thorax. Elle résulte d'une fente, qui se

produit dans le milieu de la plaque procéphalique; l'on ne peut y trouver, par conséquent, ni labre, ni lèvre inférieure. Peu après sa formation, les forcipules passent en avant d'elle, tandis que les pieds-mâchoires se placent sur ses côtés.

Le venin des Aranéides est sécrété par une glande située sous la région frontale du céphalothorax, et dont le canal excréteur se prolonge jusqu'à l'ouverture du crochet. Cette glande est formée par une tunique fibreuse, garnie de faisceaux musculaires plats, disposés en spirale, et tapissée intérieurement d'une couche de glandules tubuleuses.

Walckenaer a divisé les Aranéides en : 1° TÉRAPHROSES, dont les forcipules sont horizontaux et se meuvent verticalement (Mygales etc.); 2° ARAIGNÉES, dont les forcipules sont inclinés ou verticaux et se meuvent latéralement; elles ont 8, 6 (plus rarement 2) yeux. Elles comprennent : les BINOCULÉES (2 yeux) : *Crypticoles* (Nops); les SÉNOCULÉES (6 yeux) : *Tubicoles* (Ségestrie etc.), *Cellulicoles* (Scytode etc.); les OCTOCULÉES (8 yeux) : *Coureuses* (Lycose etc.), *Marcheuses* (Thomise etc.), *Niditèles* (Clubione, Latrodecte etc.), *Filitèles* (Pholque), *Tapitèles* (Tégénaire etc.), *Orbitèles* (Epeire etc.), *Napitèles* (Théridion etc.) et *Aquitèles* (Argyronètes).

La morsure des Araignées est mortelle pour les Insectes de petite taille; celle des grosses Mygales (fig. 141) de l'Amérique méridionale



Fig. 141. — *Mygale.*

est, dit-on, capable de tuer de petits Oiseaux et même des Pigeons. Les Araignées d'Europe n'ont, en général, aucune action sur l'Homme; quelques-unes sont pourtant fort redoutées; telles sont :

l'Araignée des caves, la Malmignatte, la Tarentule et la Lycose narbonaise.

Araignée des caves (*Segestria cellaria* Latr.) : longueur 2 centim. ; noir grisâtre, avec des taches noires le long du dos et de l'abdomen ; 6 yeux, dont 2 médians, 4 latéraux par paire ; forcipules verts ou bleu d'acier. Elle habite l'Europe centrale ; sa piqûre n'entraîne pas d'accidents graves.

Malmignatte (*Latrodectus Malmignathus* Walck.) : longueur variable, pouvant dépasser 1 centim. ; noire, avec l'abdomen orné de taches rouges en lunules ; huit yeux disposés sur deux lignes ; forcipules verticaux à crochets faibles (fig. 142).

La glande venimeuse, très-développée, fournit un venin qui agit spécialement sur les systèmes nerveux et musculaire.

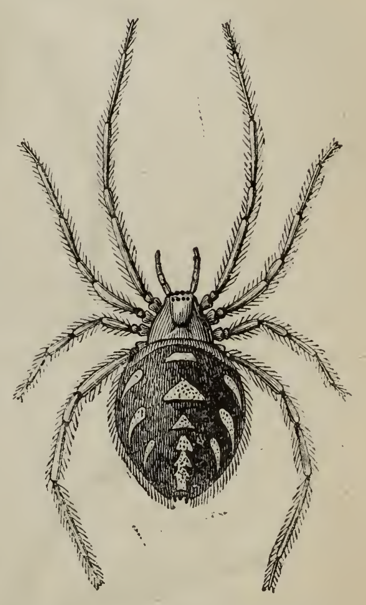


Fig. 142. — *Latrodecte Malmignatte.*

En Corse, où on l'appelle *Tarentule*, la Malmignatte est très-redoutée des moissonneurs. La douleur qui résulte de la piqûre, est d'abord faible ; elle s'exaspère au bout de trois heures, et le malade présente les symptômes suivants : froid général, vif et glacial, douleurs atroces, sueurs froides, facies grippé, yeux caves, angoisse inexprimable, pouls agité, parfois délire, soif, vomissements. Selon M. le médecin principal de Santi, auquel nous empruntons ces détails, la terminaison est généralement heureuse. Si le traitement est incomplet ou irrationnel, il reste une coloration ictérique plus ou moins persistante, des douleurs névralgiques, un affaiblissement général etc. L'opium à haute dose paraît être un spécifique assuré contre les accidents primitifs ; les accidents secondaires seront traités par les eaux thermales. Si le malade ne reçoit aucun secours, la mort peut arriver en quelques heures, pendant la période d'acuité. La Malmignatte n'est dangereuse que vers le mois d'août. Selon M. Graëlls, elle est très-commune aux environs de Barcelonne, où elle est aussi fort redoutée.

Tarentule (*Lycosa Tarentula* Latr. ; *Tarentula Apuliœ* Aldrovande) (fig. 143 et 144) : Peut atteindre 4 centim. de long ; dos d'un fauve à peu près uniforme ; ventre orangé, avec des taches noires transversales ; huit yeux disposés sur trois lignes, les deux moyens très-grands ; pattes presques égales, ayant 2 à 3 centim. de long.

La Tarentule vit dans un trou qu'elle pratique dans le sol. Sa



Fig. 143. — *Lycose Tarentule de grandeur naturelle* (vue en dessous).



Fig. 144 — *Lycose Tarentule de grandeur naturelle* (vue en dessus).

morsure détermine les mêmes accidents que celle de la Malmignatte. On a décrit, sous le nom de *Tarentisme*, la maladie qu'elle provoque; les effets produits par la Tarentule ont été sans doute fort exagérés, mais on ne peut les nier sans tomber dans une exagération également fâcheuse.

La Tarentule n'existe que dans la Pouille, et peut-être aussi dans l'Abyssinie, où elle cause, dit-on, une sorte de chorée, appelée *Tigretier*.

Les diverses Lycoses, que l'on a confondues avec la Tarentule, appartiennent à d'autres espèces, soigneusement distinguées par Walckenaer. Telle est, par exemple, la Lycose narbonaise (*Tarentula narbonensis* Walck.) : plus petite que la précédente; dos couvert d'un épais duvet gris; corselet orné de trois bandes longitudinales blanches; abdomen garni d'une série de triangles plus foncés, ventre noir velouté, pattes annelées de petits cercles blancs et noirs (E. Simon). Cette dernière espèce semble peu dangereuse; il en est de même pour la Tarentule hellénique (*Tar. prægrandis* Hahn), qui vit en Grèce.

Galéodes.

Ces Arachnides peuvent avoir une longueur de 8 centim. La tête porte deux yeux, les appendices buccaux et la première paire de pattes. Le thorax se compose de trois articles portant chacun une paire de pattes. L'abdomen est multiarticulé, oblong, sans filières.

Selon M. Milne-Edwards, l'appareil buccal présente : 1° une paire de chélicères très-gros, velus; 2° une paire d'appendices en forme de palpes, correspondant aux bras des scorpions, mais non terminés en pince; 3° un labre rudimentaire; 4° deux mandibules lamelleuses attachées à l'extrémité d'une sorte de support saillant; elles ont la forme d'une serpette et sont appliquées l'une contre l'autre comme deux valvules; 5° deux mâchoires situées au-dessous des mandibules et formées d'un lobe basilaire portant un appendice sétiforme, qui représente le palpe maxillaire des Insectes.

Le labre, les mandibules et les mâchoires sont placés autour de la bouche, qui fait saillie entre la base des chélicères et celle des pattes-mâchoires. Les orifices respiratoires sont placés entre le deuxième et le troisième anneau thoracique.

Les Galéodes habitent le midi de l'Europe, toute l'Afrique et la plupart des régions chaudes du globe. Elles sont fort redoutées en raison de leur grande taille et de leur force, mais aucune n'est venimeuse.

Phalangides.

Céphalothorax simple, largement uni à l'abdomen, qui est multiarticulé; l'appareil buccal diffère peu de celui des Galéodes; la respi-

ration est trachéenne et s'effectue par une paire de stigmates situés derrière la quatrième paire de pattes. Ces animaux ne sont point venimeux.

Acarides.

Leur corps est discoïde ou globuleux; le céphalothorax et l'abdomen sont confondus. La bouche est munie d'appendices de forme variable et souvent disposée pour la succion. La respiration est trachéenne, rarement cutanée. A l'âge adulte, ils ont quatre paires de pattes; lorsqu'ils naissent, ils n'en ont que trois paires. Nous étudierons seulement les Acarides parasites de l'homme, en les rapportant à leurs familles.

TROMBIDIDÉS. Cette famille renferme le *Trombidium autumnale*, dont la larve est connue sous les noms de *Rouget*, *Lepte automnal* etc. (*Leptus autumnalis*, Latr.).

Rouget : corps ovoïde, allongé, mou, velu, rouge écarlate ou orangé, de 1/10 de millim. de diamètre, pourvu de six pattes couvertes de poils raides et terminées par deux crochets (fig. 145).



Fig. 145. — *Rouget.*

Les Rougets se trouvent de la mi-juillet à la mi-septembre, sur les pelouses, dans les bois, les guérets etc. Ils attaquent l'homme, et, selon M. Gruby, se fixent fortement, au moyen de leur rostre, à l'orifice des canaux sudorifères ou des glandes sébacées. Leur présence détermine des démangeaisons insupportables, avec rougeur et gonflement de la peau, qui s'enflamme d'autant plus que l'individu attaqué se gratte violemment. L'ammoniaque liquide paraît être le meilleur remède contre les démangeaisons qu'ils causent.

GAMASIDÉS. Cette famille a pour type le genre *Gamasus* Lat.; elle comprend aussi les Dermanysses, les Argas, les Cheylètes etc.

Gamases : pattes-mâchoires libres, à articles d'égal diamètre; forcipules didactyles à pinces non dentées; yeux nuls; corps coriace, avec le bouclier dorsal divisé en deux plaques; pattes terminées par des griffes et une sorte de ventouse, ou par une membrane.

Ces animaux courent rapidement; on les trouve dans les jardins, les bois, les caves etc. Ils tourmentent parfois les bûcherons et les moissonneurs, mais ils quittent bientôt la peau, et ainsi les démangeaisons qu'ils provoquent ne durent pas longtemps. C'est à ce genre que doivent être rapportés les *Acarus marginatus* et *cella-*

ris, décrits par Hermann, de Strasbourg, et qui avaient été trouvés : le premier, par Brasdor, sur le corps calleux d'un soldat mort à la suite d'une fracture du crâne ; le second, par Lauth, sur la glande pituitaire d'un maniaque.

Dermanysses : dernier article des pattes-mâchoires plus court que les autres ; pattes antérieures proportionnellement très-longues. Ces Acarides vivent sur les Oiseaux, d'où ils passent quelquefois sur l'Homme. On connaît plusieurs exemples de ce parasitisme. L'un d'eux a fourni à Bory-Saint-Vincent le sujet d'une observation très-intéressante :

Une dame d'une quarantaine d'années éprouvait des démangeaisons, d'abord faibles, puis de plus en plus fortes, et enfin insupportables. Quand elle se grattait, il sortait de la partie irritée de petits animaux brunâtres qui couraient rapidement, et dont la grosseur égalait à peine celle d'un grain de tabac. Ces animaux ne recherchaient pas les autres personnes, et le mari de la malade disait que ceux qui venaient sur lui mouraient bientôt. Il se peut que ce parasitisme ait la même cause que celui rapporté par M. Simon, d'une femme de Berlin, qui était couverte de sortes de Poux dont on ignorait l'origine. Après information, on arriva à savoir qu'ils provenaient d'un poulailler, sous lequel cette femme passait tous les jours : c'étaient des Dermanysses (*Dermanyssus avium* Dugès).

On connaît à Sierra-Leone, sous le nom de *Craw-craw*, une sorte de gale pustuleuse, qui s'ulcère, est très-difficile à guérir, et qui paraît produite par un Acaride voisin des Dermanysses.

Cheylètes. Il convient de mettre ici le genre *Cheyletes* Latr. (fig. 146), dont une espèce fut trouvée, par Le Roy de Méricourt, dans le pus qui s'écoulait de l'oreille d'un marin. Cet Acaride a été décrit, par M. Laboulbène, sous le nom de *Tyroglyphus Mericourtii*, et par Moquin-Tandon, sous celui d'*Acaropse* (*Acaropsis Mericourtii*).



Fig. 146. — *Cheylète de Méricourt.*

Les Cheylètes ont à peu près la forme des Tyroglyphes, mais leurs pattes ont sept articles, ce qui les rapproche des Dermanysses. Ils s'en distinguent par le grand volume de leur rostre, et par la grosseur de leurs pieds-mâchoires, qui sont énormes, co-

noïdes, divergents, non soudés à la lèvre et terminés par deux crochets, dont l'interne est pectiné et porte, sur un mamelon situé à sa base, un poil fin, arqué, un peu plus long que lui.

Argas : corps ovale-elliptique, aplati, très-extensible, coriace; bouche située inférieurement et dépassée par la carapace; le bec est arrondi à son extrémité antérieure et couvert de pointes dirigées en arrière; il est constitué par la soudure des mâchoires, et porte deux palpes maxillaires quadriarticulés, plus longs que lui et non engaînants.

Il existe en France une espèce de ce genre : l'Argas bordé (*Argas reflexus* Fabr.), qui vit sur les Pigeons. En Perse, on en trouve une autre (*Arg. Persicus* Fisch.) (fig. 147) surtout commune aux environs de Miana, d'où lui est venu son nom de *Punaise de Miana*. Cet Arachnide est grand comme notre Punaise, mais plus bombé, rouge, chagriné, avec quelques petites élevures blanchâtres. Ses huit pattes sont terminées chacune par deux crochets. L'orifice sexuel est placé un peu en arrière du bec, entre la deuxième et la troisème paire de pattes; l'anus se voit vers le tiers postérieur du corps. Il attaque l'Homme; ses piqûres sont très-douloureuses, et, selon M. Fischer, capables d'entraîner la consomption et la mort.

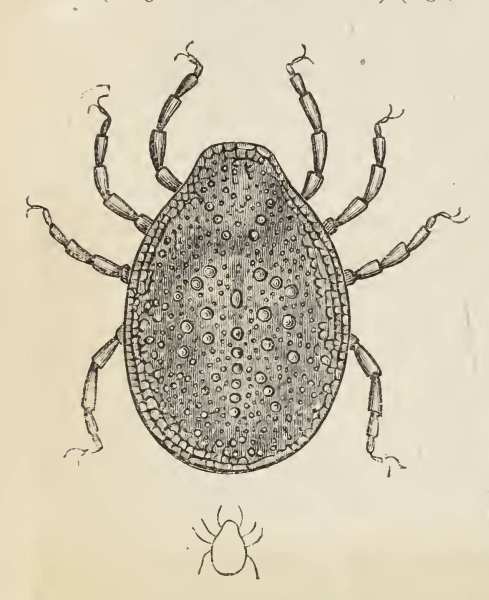


Fig. 147. — *Argas de Perse* (de grandeur naturelle et grossi).

M. Justin Goudot a rapporté de la Colombie une nouvelle espèce d'Argas, le *Chinche* (*Argas Chinche* P. Gers.), qui habite les parties tempérées de cette contrée. Le Chinche est roussâtre et grand comme notre Punaise; il tourmente beaucoup l'Homme, selon M. Goudot.

Ixodidés. Cette famille a pour type le genre *Ixodes*. Ces animaux ont les palpes engaînants et formant, avec le suçoir, un bec avancé, court, tronqué, un peu dilaté au bout. Les Ixodes sont parasites de l'Homme et des Mammifères. Nous en décrirons deux espèces françaises et une exotique.

Tique louvette (*Ixodes Ricinus* Latr.) (fig. 148) : couleur rouge de sang, avec la plaque écailleuse antérieure plus foncée; côtés du

corps rebordés, un peu poilus; pattes-mâchoires écailleuses, courtes, triarticulées, engaînant le suçoir; celui-ci est formé de trois lames cornées, dont une médiane, plus grande, plus large, garnie de dents de scie très-fortes, qui retiennent le bec dans le derme assez solidement, pour qu'on ne puisse l'en détacher qu'avec la portion de peau à laquelle il adhère. La louvette est encore connue sous les noms de *Tique*, *Pou des bois*, *Lingaste* etc. Elle attaque les Chiens.

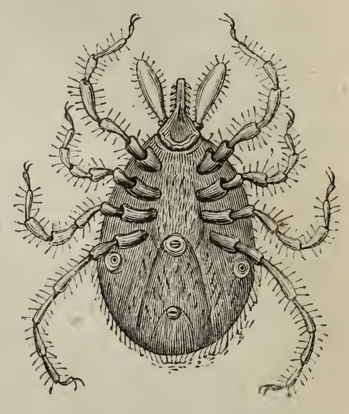


Fig. 148. — *Tique.*

Tique réticulée (*Ix. reticulatus* Latr.) : cendrée avec des taches et des lignes annulaires d'un brun rougeâtre; bords de l'abdomen striés; pattes-mâchoires presque ovales. Elle attaque les Bœufs et les Moutons.

Les Tiques absorbent une grande quantité de nourriture, se gonflent et simulent une petite tumeur livide, grosse comme un pois; elles déterminent des démangeaisons vives et souvent douloureuses. On les trouve dans les bois fourrés, où elles se tiennent par leurs pattes antérieures sur les végétaux peu élevés et s'attachent aux animaux au moyen de leurs pattes postérieures, qui sont toujours étendues. Les chasseurs en sont souvent affectés.

Garapatte (*Ix. Nigua* Guér.) : long de 5 millim., ovale, déprimé, rugueux sur le dos, légèrement crénelé en arrière, atténué en avant; pattes à cinq articles, un peu velues, les deux antérieures plus longues; bec long de 1 millim., fort, un peu tronqué en avant. Ce bec (fig. 149) se compose : 1° de deux palpes (*a*, *a*) à cinq articles, dont les deux terminaux, très-courts, hérissés de poils et invaginés dans le troisième; 2° de deux mandibules (*b*, *b*) oblongues, un peu renflées vers leur extrémité, qui présente trois appendices, dont un interne lancéolé, deux externes recourbés en crochets : le médian simple, le plus extérieur double; ces appendices sont cachés dans la mandibule et peuvent en sortir quand on la comprime; 3° d'une languette (*c*) oblongue, tronquée au sommet, garnie dans sa moitié antérieure de huit rangées longitudinales de papilles ovalaires dirigées en arrière; les papilles des deux rangées médianes portent un petit tubercule sur leur milieu (Moquin-Tandon).

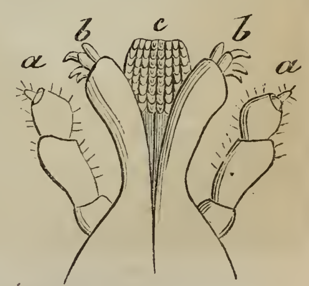


Fig. 149. — *Appareil buccal du Garapatte.*

Le Garapatte cause des douleurs très-cuisantes ; il est difficile de lui faire lâcher prise ; souvent même on le brise en voulant l'arracher : le bec reste dans la peau, et il en résulte des sortes de boutons très-longs à guérir. Le Garapatte habite surtout le Brésil, et vit dans les taillis ou sur le gazon.

Sarcoptidés. Cette famille a pour type le genre *Sarcoptes* Latr. ; elle comprend en outre : les Tyroglyphes (g. *Tyroglyphus* Latr.) ou *mites du fromage, de la farine* etc. ; les Glyciphages (g. *Glyciphagus* Hering.), qui vivent principalement sur les Oiseaux ; les Psorotes (g. *Psorotes* P. Gerv.), qui produisent la gale du Cheval et du Mouton ; les Chorioptes (g. *Chorioptes* P. Gerv.), qui déterminent la gale des Chèvres etc.

Sarcopte de la gale (*Sarc. scabiei* Latr). Cet acarien est à peine visible à l'œil nu ; son corps est bombé en dessus, plat en dessous, déprimé, d'un blanc laiteux, subarrondi, mou, luisant, un peu transparent. Son rostre est petit, aplati, ovalaire, continu avec le céphalothorax et légèrement embrassé par lui à sa base. Le dos présente quelques poils rares, raides, spinescents, et des sortes d'aiguillons coniques plus ou moins développés ; il paraît formé de quatre segments, surtout marqués sur les bords. Le thorax et l'abdomen présentent des rides transversales, parallèles et curvilignes ; ils sont séparés par un sillon peu prononcé (fig. 150).

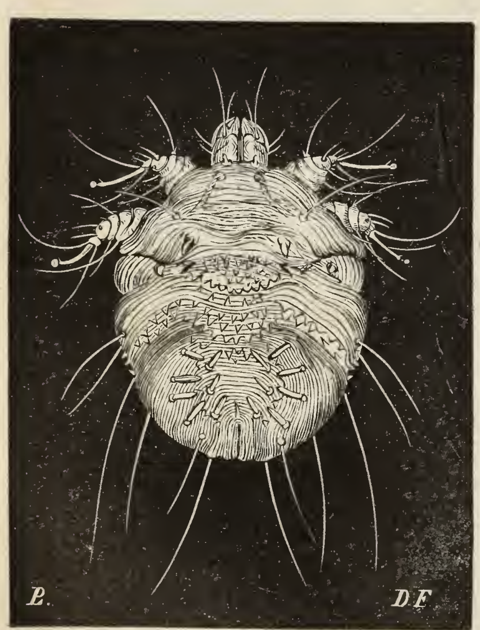


Fig. 150. — *Sarcopte femelle* (face dorsale), d'après Ch. Robin.

Les pattes sont au nombre de quatre paires : deux antérieures, plus longues, dirigées en avant et dépassant un peu le pourtour du corps ; deux postérieures, courtes, dirigées en arrière et séparées des autres par un espace assez grand. Dans l'un et l'autre sexe, les deux paires de pattes antérieures sont terminées par un ambulacre très-délié, tubuleux, raide, un peu courbé, pourvu à son extrémité d'une sorte de ventouse en forme d'*assiette creuse* (Robin). Les pattes postérieures de la femelle (fig. 151) sont terminées par une longue soie creuse, arquée et traînante. Chez

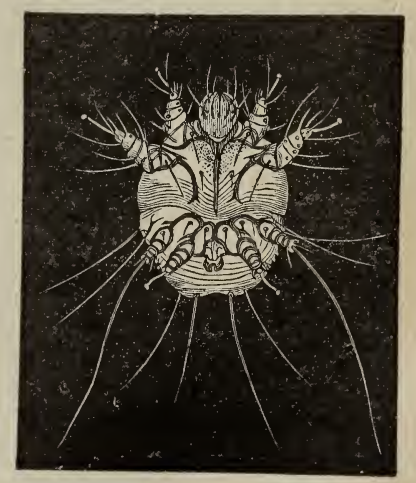
le mâle (fig. 152), la troisième paire de pattes se termine aussi par une soie plus longue proportionnellement que celle de la femelle; la quatrième paire est munie, au contraire, d'un ambulacre semblable à celui des deux paires antérieures.



Fig. 151. — *Sarcopte femelle* (face ventrale). — *a*) Son œuf, d'après Ch. Robin.

Toutes ces pattes sont articulées; M. Bourguignon y a distingué une hanche, un trochanter, un trochantin, une cuisse, une jambe et un tarse.

A la partie inféro-antérieure du corps, se voit, par transparence, une sorte de *sternum* longitudinal et médian, qui se bifurque en avant, et dont chaque division se bifurque à son tour. Des quatre branches ainsi formées, les deux internes produisent, à la base du rostre, un anneau incomplet; les deux latérales se portent au dehors vers la base de la première paire de pattes, qu'elles entourent, se prolongent vers la deuxième paire, et se terminent en une lame allongée et recourbée. Ces différentes pièces sont de couleur rouge brique, d'apparence cornée et servent de point d'attache aux muscles : on les a appelées *apodèmes* et *épimères*.


Fig. 152. — *Sarcopte mâle* (face ventrale

A la base des pattes postérieures se montrent aussi des épimères, distincts chez la femelle, unis chez le mâle et formant de chaque côté une arcade à convexité antérieure. Ces deux arcades sont unies l'une à l'autre par un anse médiane, qui se prolonge en arrière et fournit deux branches, qui entourent la base de l'appareil générateur.

L'appareil buccal du Sarcopte se compose : 1° de deux mandibules

ou forcipules, oblongues, portant à leur extrémité un crochet aigu, qui s'articule à la base d'un prolongement de la mandibule et forme avec lui une pince didactyle; 2° de deux mâchoires (*pattes-mâchoires*) étroites, arquées, sur les côtés desquelles s'articulent d'énormes pièces arquées, pointues, à trois articles, et qui sont comparables aux palpes des Aranéides; 3° d'une sorte de lèvre inférieure, qui porte en son milieu une petite languette lancéolée. L'anus occupe l'extrémité dorsale de l'abdomen.

On ne connaît pas d'appareil respiratoire distinct; selon M. Bourguignon, le Sarcopte respire en avalant de l'air.

La vulve est située à la face inférieure du corps, dans l'espace compris entre les deux paires de pattes antérieures et les deux paires postérieures. L'oviducte est peu distinct; l'ovaire est un corps granuleux, à peine visible avant l'époque de la reproduction. L'appareil mâle est placé entre les pattes postérieures et un peu en arrière; il se compose d'un pénis protégé par un fourreau, d'un canal déférent, de trois organes bifurqués qui représentent des testicules, et de deux glandes médianes qui semblent être des prostates.

Le mâle est long de $0^{mm},20$ à $0^{mm},22$ et large de $0^{mm},15$ à $0^{mm},18$; la femelle est plus grande, longue de $0^{mm},30$ à $0^{mm},37$ et large de $0^{mm},22$ à $0^{mm},26$. Les œufs sont ovoïdes, longs de $0^{mm},15$ et larges de $0^{mm},09$.

Selon M. Bergh, les jeunes Sarcoptes passent par trois phases successives de développement, avant d'arriver à l'état adulte. Ils ont d'abord six pattes, deux soies au bord postérieur et dix épines sur le dos; à la phase suivante, ils ont huit pattes, quatre soies au bord postérieur et douze épines sur le dos; dans la troisième phase ils ont quatorze épines sur le dos et ressemblent à des femelles. C'est dans l'individu ainsi formé qu'apparaît la forme définitive, et, comme le mâle diffère beaucoup plus de la femelle que cette dernière larve (il n'a, par exemple, que dix épines sur le dos etc.), on croit voir parfois un mâle enfermé dans la carapace chitineuse d'une femelle.

Les femelles seules creusent des galeries; le mâle et les larves habitent dans leur voisinage, sous une lamelle épidermique. La femelle pénètre sous la peau à l'aide de son rostre, qu'elle enfonce en se redressant sur les longs poils de ses pattes postérieures. Les sillons qu'elle produit sont courbés, sinueux ou anguleux, rarement rectilignes; ils offrent à l'extérieur l'apparence d'une traînée d'épingle; de distance en distance, ils présentent de petits pertuis, qui donnent accès à l'air et permettent la sortie des jeunes. Sur leur parcours se trouvent des larves ou des œufs, des excréments et des débris de la dernière mue.

Les sillons sont longs de 2 à 5 millim., blanchâtres, gris ou même

noirâtres, selon la profession. A leur extrémité se voit l'*éminence acarienne*, petite bosselure sous-épidermique, blanchâtre, dans laquelle est blotti le Sarcopte. Pour l'en extraire, il suffit d'enfoncer une aiguille au voisinage de la bosselure, jusque sous l'animal, puis de soulever avec précaution.

Sur le trajet, ou auprès du sillon, se montrent les *vésicules*, petites élevures arrondies, transparentes au sommet, souvent entourées d'une aréole inflammatoire, et que le Sarcopte n'habite jamais. Le liquide qu'elles renferment est séro-visqueux; on les croit produites par le dépôt d'un venin sécrété par le Sarcopte, mais personne n'a pu constater la présence d'un appareil venimeux à la base des mandibules de cet Acaride.

Les Sarcoptes attaquent l'intervalle des doigts, la face antérieure du poignet, la face interne des avant-bras, le pénis, les malléoles, plus rarement les autres parties du corps. Chez la femme, on les trouve aussi sur les seins et sur l'abdomen. Ils déterminent la maladie connue sous le nom de *Gale*. La gale est caractérisée par la présence des sillons, et par le prurit violent qui se manifeste, surtout la nuit, dans les parties envahies par le parasite. Cette affection est guérie en quelques heures, au moyen de frictions énergiques faites sur tout le corps avec la pommade de Helmerich.

La gale se communique par le contact, la cohabitation, l'usage des mêmes vêtements etc. L'Homme peut la transmettre à divers animaux et la recevoir d'eux. Il paraît même que plusieurs autres espèces de Sarcopte, par exemple, l'Acarus du Cheval, le Sarcopte du Dromadaire, sont transmissibles à l'Homme.

Le docteur Hessling a fait connaître, en 1852, deux Acarides qu'il a trouvés à la surface de la peau dans la *Plique polonaise*. Ces Acarides ont été nommés par M. Hessling : *Eutarsus cancriformis* et *Cœlognathus morsitans;* ils ne semblent pas être spécifiques de la plique.

M. Bogdanoff a décrit, en 1864, deux nouveaux Acariens découverts à Moscou par M. Schérémétewsky.

L'un de ces Acariens : *Dermatophagoides Scheremetewskyi* Bogdanoff, a été trouvé plus de vingt fois à la surface de la peau des galeux; il ressemble assez aux Acariens du genre *Dermatophagus* Fürstenberg, et surtout au *Derm. Bovis*. Tous les individus observés étaient des femelles.

Le second n'a été vu qu'une seule fois, chez un enfant de six ans atteint de *Herpes farinosus* près de la narine gauche. Une fois l'Acarus enlevé, l'herpès a été vite guéri. Cet animal était un mâle; M. Bogdanoff paraît le regarder comme un jeune mâle de *Dermatophagoides*.

Nous devons signaler, comme un fait très-intéressant, l'observation suivante de M. Villemin, professeur agrégé au Val-de-Grâce. En examinant les poumons d'un Lapin récemment mort, M. Villemin y trouva un nombre considérable de granulations, grosses comme un grain de Chènevis, grises, transparentes, un peu jaunâtres au centre, et qui furent prises pour des tubercules. Toutefois, à l'examen microscopique, ces granulations se trouvèrent renfermer chacune un Acarus, que M. Villemin a cru être l'Acarus du Cheval.

Démodicides.

Ces animaux forment, selon M. Gervais, une simple famille de l'ordre des Acarides. Nous en avons fait un ordre à part, en raison de l'allongement de leur abdomen, qui permet de les distinguer des précédents. Cet ordre renferme un petit nombre d'espèces, dont la mieux connue (fig. 153) vit dans les follicules sébacés de l'Homme, et sert de type au genre *Demodex* Owen.

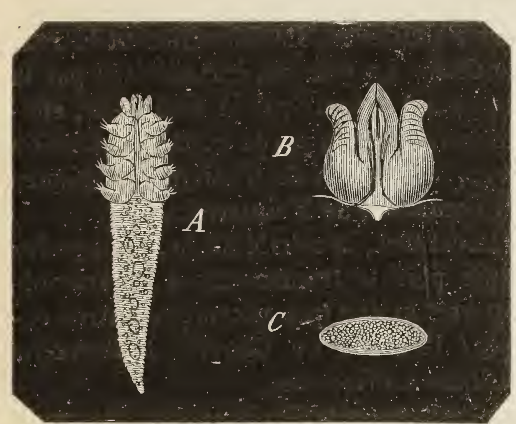


Fig. 153. — *Démodex*, d'après Moquin-Tandon (*).

Le Démodex (*Dem. folliculorum* Owen) fut découvert par M. Simon, de Berlin, qui le nomma *Acarus folliculorum*. Il est long de 0mm,3 à 0mm,6, aplati, gris blanchâtre, renflé à sa partie antérieure, qui porte les appendices buccaux et quatre paires de pattes, atténué et terminé en pointe à sa partie postérieure, qui paraît finement annelée. Sa tête est peu distincte du thorax; son rostre est formé de deux palpes latéraux, d'un suçoir médian, et d'un labre triangulaire composé de deux soies accolées. Les pattes sont courtes, coniques, à trois articles : le dernier garni de trois crochets, un long et deux courts. Dans les jeunes, les pattes sont au nombre de trois paires seulement.

Les Démodex habitent surtout les follicules du nez, où ils sont placés la tête en bas. Ils vivent d'ordinaire en sociétés de dix à vingt individus; leur présence est parfois annoncée par un léger prurit; plus souvent rien ne la révèle. Ils sont surtout très-fréquents chez les individus à peau grasse, mais on en trouve sur presque tout le monde, même chez les personnes les plus propres.

(*) *A*. Démodex, vu par la face ventrale. — *B*. Son rostre isolé. — *C*. Un œuf.

C'est à une espèce de Démodex, le *Dem. caninus*, qu'est dû, selon M. Gruby, le *Prurigo senilis* des Chiens. Il existe aussi des Démodex chez les Moutons.

Tardigrades.

Ces animaux ressemblent à une petite larve; leur corps est divisé en quatre segments, pourvus chacun d'une paire de pattes courtes et munies de griffes. L'abdomen ne semble pas exister; la bouche est constituée par une sorte de rostre protractile; les yeux manquent presque toujours.

On les trouve dans les mousses et dans la poussière des toits. Ils ont la propriété de résister aux effets d'une dessiccation extrême; une fois secs, ils peuvent supporter une température relativement élevée, sans perdre la faculté de revenir à la vie sous l'influence de conditions meilleures. MM. Doyère et Gavarret ont établi que les Tardigrades, exposés d'abord au vide sec, pendant cinquante et un jours, et ensuite à une température de 110° C. pendant deux minutes, ont repris toute leur activité après vingt-quatre heures d'hydratation.

Les Rotifères, les Anguillules et les Infusoires se comportent de la même manière.

CRUSTACÉS.

Les Crustacés sont des animaux annelés, à respiration branchiale ou cutanée, et pourvus de membres articulés permanents ou transitoires. Ils n'ont jamais de trachées; quelques-uns ont des sortes de pneumo-branchies; l'appareil respiratoire est d'ordinaire fourni ou protégé par l'appareil locomoteur.

Les téguments se composent d'une couche interne non chitinisée, et d'une couche externe chitinisée. Chez beaucoup de Crustacés, cette dernière est imprégnée de phosphate et de carbonate calciques, tandis que la couche interne renferme souvent des granules pigmentaires de couleurs diverses. Ceux de l'Écrevisse sont bleus, rouges, dorés; le pigment bleu se compose de petits cristaux punctiformes, qui disparaissent rapidement dans une solution alcaline; les granules rouges persistent. La couche chitinisée se détache à l'époque de la mue, et est remplacée par une autre, d'abord molle, qui se solidifie en quelques jours. La couche non chitinisée est constituée par de la substance conjonctive. Les cellules qui la composent sont tantôt très-apparentes, et tantôt se montrent sous forme d'une masse finement granuleuse, qui contient des noyaux transparents.

Les segments, dont le corps est composé, sont parfois soudés en une carapace solide. Certains Crustacés (Limnadies) sont inclus

dans une sorte de cuirasse bivalve; d'autres affectent des formes bizarres, et on ne peut les rapporter à la classe dont ils font partie, que par l'observation attentive de leur développement embryonnaire.

La tête est libre et mobile, ou immobile et soudée au thorax; elle porte les yeux, les antennes et les appendices buccaux. Les antennes sont presque toujours au nombre de deux paires; les yeux sont sessiles ou pédonculés, simples ou composés. Les anneaux du thorax sont distincts ou soudés entre eux. Les pattes, généralement au nombre de cinq à sept paires, ont une structure variable et sont : tantôt membraneuses et foliacées, tantôt dures, résistantes, disposées pour marcher ou pour fouir; quelquefois elles sont, soit partiellement soit en totalité, transformées en un organe de préhension (fig. 154). Chez certains l'abdomen est très-développé; chez d'autres il est très-court.

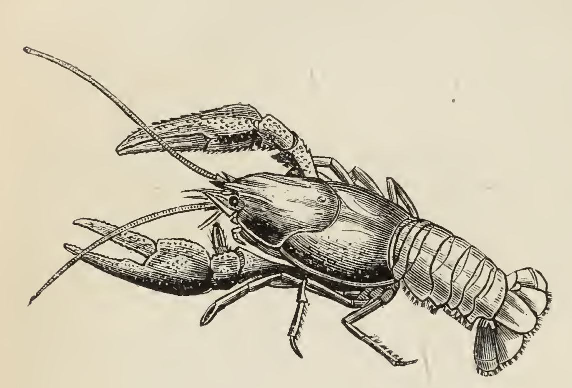


Fig. 151. — *Écrevisse.*

Le système nerveux est composé d'un *ganglion cérébral* uni, par un *collier œsophagien*, à une double série de ganglions disposés en une chaîne continue d'un bout du corps à l'autre; ou bien, les ganglions du thorax et de l'abdomen sont plus ou moins rapprochés, et quelquefois même confondus en une masse située au milieu du thorax.

Le sens du toucher paraît résider dans les antennes, et peut-être aussi dans les palpes, qui accompagnent parfois les organes de la mastication.

L'appareil de l'ouïe n'est connu (?) que chez les Décapodes. Selon M. Kröyer, il consiste en un sac, tantôt fermé, tantôt s'ouvrant au dehors par une fente, et qui contient un ou plusieurs otholithes d'apparence plus ou moins cristalline. Ce sac est placé, soit dans l'article basilaire des *antennes internes* ou *antérieures*, soit en des points divers. Quant au tubercule qu'on trouve à la base des antennes *externes* ou *postérieures*, et que M. von Siebold a décrit comme auditif, il paraît être, chez l'Écrevisse fluviatile, l'extrémité d'un appareil excréteur, qui est peut-être un appareil urinaire.

L'appareil olfactif est placé par Rosenthal précisément dans l'or-

gane que M. Kröyer regarde comme auditif; du reste plusieurs auteurs le placent ailleurs, sans toutefois que leur détermination ait rien de positif; on ne peut néanmoins nier l'existence de cet appareil; il en est de même, sans doute, pour celui du goût.

Les Crustacés sont broyeurs ou suceurs; l'œsophage est court; l'estomac grand, généralement armé de dents puissantes; l'intestin grêle se termine dans un rectum droit, qui s'ouvre à l'extrémité postérieure de l'abdomen. Presque toujours le foie est volumineux, et divisé en plusieurs lobes groupés autour d'un canal excréteur, qui s'ouvre dans l'intestin, près du pylore; rarement la bile est produite par des vaisseaux semblables à ceux des Insectes.

Le sang est incolore ou teinté de bleu ou de lilas, et facilement coagulable. Le cœur est tantôt une poche charnue, presque quadrilatère, tantôt un vaisseau contractile étendu de l'estomac à l'extrémité postérieure de l'abdomen. Ce cœur offre cinq à six orifices, par lesquels le sang pénètre dans sa cavité. Il est plongé dans un réservoir ou *sinus cardiaque*, et fournit un certain nombre d'artères, qui se terminent dans les lacunes interorganiques. Le sang des espaces lacunaires arrive dans des sinus situés à la base des branchies, pénètre dans les vaisseaux afférents de ces dernières, traverse les capillaires branchiaux et sort par les vaisseaux efférents, qui le ramènent dans le sinus cardiaque.

Chez les Crustacés inférieurs, la circulation est lacunaire.

La respiration est branchiale ou cutanée. Les branchies ont une forme et une position variables.

Chez les Décapodes, elles consistent généralement en un grand nombre de pyramides formées de cylindres disposés en brosses, ou de lamelles empilées comme les feuillets d'un livre. Ces pyramides sont fixées à la voûte des flancs et logées dans deux grandes cavités latérales, qui communiquent au dehors par deux ouvertures : l'une, pour l'entrée de l'eau, située entre la base des pattes et la carapace; l'autre, pour la sortie, placée à côté de la bouche. Un appendice lamelleux des mâchoires de la deuxième paire se meut au devant de ce dernier orifice, et détermine le renouvellement de l'eau.

Chez les Squilles, les branchies sont attachées à la face postérieure de chacune des fausses pattes abdominales, qui sont au nombre de cinq paires. Ces branchies consistent en une tige cornée cylindro-conique, garnie en dessous d'une rangée de gros filaments terminés chacun par une touffe de filaments plus grêles.

Chez les Branchiopodes, les pattes sont toutes branchiales.

Certains ordres de Crustacés de la division des Edriophthalmes ont des branchies vésiculeuses, placées à la base des pattes thoraciques (Amphipodes), ou les remplaçant (Læmodipodes), ou bien

encore formées par les fausses pattes abdominales (Isopodes, Xiphosures). Chez les Crustacés inférieurs, la respiration paraît être diffuse.

Les Crustacés sont, en général, unisexués; rarement ils sont monoïques (Cirripèdes, Myzostomes); quelques-uns offrent le phénomène de la parthénogénèse (Daphnies). Avant d'arriver à l'état adulte, presque tous subissent des métamorphoses, tantôt progressives (Décapodes), tantôt rétrogrades (Lernées, Cirripèdes). L'observation attentive de ces métamorphoses a permis de rapprocher des animaux qui, pendant la période évolutive, présentent des formes très-différentes, et que l'on plaçait jadis dans des groupes distincts, selon l'époque où on les examinait. C'est ainsi, que les jeunes Crabes, pendant leur état de Zoé, étaient rangés parmi les Branchiopodes; que les jeunes Langoustes servaient de type à l'ordre des Phyllosomes; que les Linguatules adultes étaient prises pour des Vers; qu'enfin, les Cirripèdes constituaient une classe à part, servant de passage des Annelés aux Mollusques.

Les testicules sont, d'ordinaire, des tubes flexueux, simples ou ramifiés, parfois anastomosés; ils aboutissent de chaque côté à un canal déférent, qui est protractile et tient lieu de pénis, ou se termine dans l'une des deux premières paires d'appendices abdominaux. Le sperme est souvent inclus dans un spermatophore.

Les ovaires sont en général doubles et formés de cæcums simples ou ramifiés, souvent anastomosés. Les deux vagins s'ouvrent en des points variables : à côté de la ligne médiane ventrale, dans le segment qui porte la troisième paire de pattes, chez les Décapodes Brachyures; dans les hanches des pattes de cette paire, chez les Décapodes Macroures et Anomoures; au côté interne de la cinquième paire de pattes, chez les Amphipodes, les Isopodes, les Læmodipodes et les Mysines (Stomapodes); enfin, chez les Limules, les deux vulves sont situées à la base de la première paire de pattes abdominales, sur la ligne médiane. Les œufs sont tantôt attachés le long des appendices abdominaux, à l'aide d'une matière visqueuse, tantôt placés dans une poche incubatrice que les femelles portent à la face inférieure du thorax ou de l'abdomen.

Les Crustacés ont été divisés en un certain nombre de sous-classes. Bien que dans le tableau ci-joint, les ordres n'aient point été disposés selon ces grandes divisions, nous croyons devoir les conserver ici.

Tableau des Crustacés (*).

- **Organes respiratoires**
  - distincts.
    - Pattes thoraciques servant à la locomotion ; branchies . . .
      - thoraciques .
        - lamelleuses ou en brosse, incluses dans la carapace ; yeux pédonculés . . DÉCAPODES.
        - vésiculeuses, portées à la base des dernières paires de pattes ; yeux sessiles ; abdomen . . . .
          - bien développé . AMPHIPODES.
          - rudimentaire. . . LÆMODIPODES.
      - abdominales .
        - libres et flottantes ; yeux pédonculés . . . . STOMAPODES.
        - cachées par un ou plusieurs appendices foliacés ; pattes thoraciques . . . .
          - ne servant pas à la mastication . ISOPODES.
          - servant à la mastication . . . . . XIPHOSURES.
    - Pattes foliacées, très-nombreuses, servant à la fois à la locomotion et à la respiration . . . . PHYLLOPODES.
  - non distincts ; la respiration est cutanée, ou s'effectue par quelques lamelles ou poils portés sur les pattes. Métamorphoses . . . . . .
    - nulles ; corps généralement inclus dans un bouclier bivalve . . . . ENTOMOSTRACÉS.
    - dans le jeune âge ; ces animaux ressemblent alors à de jeunes Cyclopes ; œil unique ou nul.
      - Broyeurs .
        - toujours libres ; dioïques . . . . COPÉPODES.
        - presque toujours fixés à l'âge adulte ; en général monoïques. CIRRIPÈDES.
      - Suceurs et parasites pendant une partie de leur vie au moins.
        - Corps rarement vermiforme ; souvent des pattes à l'âge adulte. Ces animaux sont alors . . .
          - fixés ordinairement
            - par les pattes natatoires modifiées . . . . LERNÉENS.
            - par les pattes-mâchoires. . . . SIPHONOSTOMES.
          - libres ; leurs pattes, au nombre de cinq, sont armées de crochets rétractiles. . . . . MYZOSTOMES.
        - Corps vermiforme ; pas de pattes ; bouche ovalaire armée de quatre crochets rétractiles . . . . LINGUATULES.

(*) Lo série des ordres, telle que nous la donnons ici, n'est pas ioujours en corrélation avec les affinités naturelles de ces ordres. Il en est de même pour la plupart de uos tableaux. En les établissant ainsi, nous avons eu seulement pour but de fournir au lecteur un moyen de graver dans son esprit les caractères les plus importants de ces ordres.

XIPHOSURES.

Cette sous-classe ne comprend qu'un ordre, et celui-renferme le seul genre *Limulus* Fabr. Les Limules ont de telles affinités avec les Arachnides, qu'il convient de les placer en avant des Crustacés, comme groupe intercalaire.

Le céphalothorax est semi-circulaire, convexe en dessus, aplati sur les côtés; il porte les yeux et six paires de pattes servant à la fois à la locomotion et à la mastication. La bouche est située à la face inférieure du corps; elle présente une sorte de labre formé par la réunion des hanches de la première paire de pattes. Les hanches des quatre paires suivantes sont très-grosses et garnies d'épines et de denticules; celles de la sixième paire sont plus fortes et armées d'un gros tubercule, qui agit comme une dent molaire. Le bord postérieur de la bouche porte deux lames cornées, épineuses sur les bords, formées, sans doute, par l'article basilaire de la septième paire de pattes, dont les autres parties ont avorté. Toutes les pattes sont terminées par une pince didactyle.

L'abdomen est distinct du céphalothorax, presque triangulaire et terminé par une queue styliforme. Les branchies sont situées à sa face inférieure, et consistent en replis cutanés issus de la face postérieure des fausses pattes abdominales. Ces replis forment des lames (environ 150) empilées comme les feuilles d'un livre, et constituent une double masse ovalaire, dont les divers éléments reçoivent le sang dans leur intérieur. Elles sont protégées par les appendices abdominaux de la première paire, qui se confondent sur la ligne médiane et forment au-dessus d'elles un grand opercule rabattu en arrière.

Les Limules habitent les mers de l'Inde, du Japon et le golfe du Mexique.

PODOPHTHALMES.

Yeux pédonculés et mobiles. Cette sous-classe comprend les *Décapodes* et les *Stomapodes*.

Décapodes.

Les Décapodes ont la tête soudée au thorax, deux paires d'antennes, cinq paires de pattes ambulatoires souvent préhensiles. Leur abdomen est long et terminé par une nageoire : MACROURES (Homard, Écrevisse (fig. 154), Langouste etc.), ou court et replié sous le thorax : BRACHYURES (Crabes) (fig. 155), ou intermédiaire entre ces deux formes : ANOMOURES (Pagure, Hippe etc.).

L'appareil buccal offre : 1° une lèvre supérieure ; 2° une lèvre inférieure bifide ; 3° deux mandibules fortes, tranchantes, pourvues d'une sorte de palpe ; 4° deux paires de mâchoires lamelleuses ; 5° trois paires de pieds-mâchoires.



Fig. 155. — *Portune tuberculé.*

Plusieurs Décapodes sont recherchés comme aliments ; tels sont : le Homard (*Homarus vulgaris* Edw.), la Langouste (*Palinurus vulgaris* Latr.), l'Écrevisse (*Astacus fluviatilis* Gronov.), les Crevettes (*Palæmon serratus* Leach), quelques Crabes : le Tourteau (*Cancer Pagurus* L.), le Crabe enragé (*Carcinus Mœnas* Leach), le *Maia Squinado* Latr., l'Étrille (*Portunus puber* L.) etc. La chair des Crustacés est généralement indigeste ; celle des Dromies (g. *Dromia*) est réputée vénéneuse ; un Tourlourou des Antilles (*Gecarcinus ruricola* Latr.), dont la chair est d'ordinaire excellente, devient quelquefois dangereux : on croit alors que ce Crabe a mangé le fruit du Mancenillier. Les Crevettes provoquent parfois une éruption scarlatineuse, et l'on cite même des exemples d'empoisonnements produits par leur ingestion.

On employait autrefois, sous le nom d'*Yeux d'Écrevisses* (fig. 156), des concrétions calcaires que l'on trouve dans l'estomac des Écrevisses, avant l'époque de la mue. Ces concrétions sont à peu près discoïdes, dures, blanchâtres, bombées sur une face, creuses sur l'autre, qui présente un rebord saillant. Elles sont formées de couches concentriques de carbonate de chaux, dont les particules sont unies par une matière gélatineuse. Leur diamètre varie de 9 à 18 millim. et leur



Fig. 156. — *Yeux d'Ecrevisses.*

poids de 5 à 15 décigr. Traitées par l'eau bouillante, elles prennent une couleur rosée.

On les prescrivait, comme absorbant, contre les aigreurs d'estomac. La craie et le carbonate de magnésie les remplacent avantageusement.

Stomapodes.

Les Stomapodes ont la tête distincte; la carapace ne couvre qu'une partie du thorax. Leur appareil buccal diffère peu de celui des Décapodes ; le deuxième pied-mâchoire est disposé en un bras préhenseur, et les trois premières paires de pattes thoraciques constituent des pieds-mâchoires auxiliaires. Les trois autres paires de pattes sont cylindriques. L'abdomen est très-développé; à la base des pattes de ses cinq premiers anneaux sont insérées des branchies en panache, dont la tige est dirigée horizontalement en dedans. Les Stomapodes comprennent les Squilles et les Erichtes.

EDRIOPHTHALMES.

Tête distincte; yeux sessiles; thorax divisé en sept anneaux, qui portent en général chacun une paire de pattes; abdomen plus ou moins développé, muni de fausses pattes; branchies vésiculeuses ou foliacées placées sous le thorax ou sous l'abdomen; un seul pied-mâchoire; cœur remplacé par un vaisseau dorsal.

Les Édriophthalmes se divisent en trois ordres : *Amphipodes*, *Isopodes*, *Lœmodipodes*.

Amphipodes.

Les Amphipodes ont le corps comprimé, les antennes plus ou moins allongées, les pattes hétéromorphes. L'appareil respiratoire consiste en une double rangée de poches foliacées, insérées à l'article basilaire des six dernières paires de pattes thoraciques. Ces poches sont protégées par la base élargie des pattes, et par un prolongement lamellaire des flancs de l'animal. Les trois premières paires de fausses pattes abdominales sont grêles, allongées et terminées par deux lames rigides, qui battent l'eau comme des palettes, et servent à la renouveler autour des branchies.

A cet ordre appartiennent les Crevettes d'eau douce et les Talitres.

Læmodipodes.

Les Læmodipodes ont un abdomen rudimentaire, et moins de vésicules branchiales que les Amphipodes, auxquels ils ressemblent d'ailleurs par beaucoup de caractères. Ils renferment les Chevrolles et les Cyames.

Isopodes.

Les Isopodes ont un abdomen bien développé, le corps aplati, sept paires de pattes thoraciques. Les vésicules branchiales sont portées par les fausses pattes de l'abdomen, et généralement organisées pour respirer dans l'eau. Chez les *Cloportides*, les branchies sont conformées de la même manière ; ces animaux vivent dans l'air humide, et leurs vésicules sont disposées de manière à retenir autour d'elles une petite couche de liquide. Dans quelques genres de cette famille (*Porcellio*, *Armadillo*, *Tylos*), les vésicules sont creuses et donnent accès à l'air dans leur intérieur, ce qui leur donne un aspect argentin. Les Isopodes comprennent les Cloportes, les Aselles, les Bopyres, les Cymothoés etc.

On employait autrefois, comme diurétiques, lithontriptiques, antiscrofuleux etc., le Cloporte ordinaire et l'Armadille officinal.

Cloporte ordinaire (*Oniscus Asellus* L.) : gris, ovale, oblong; deux paires d'antennes : les externes grandes à huit articles, les internes très-petites; extrémité postérieure pourvue de deux appendices (fig. 157).



Fig. 157. — *Cloporte ordinaire.*

Il habite sous les pierres, sous les vieux bois, dans les caves etc.

Armadille (*Armadillo officinalis* Cuv.) : antennes extérieures à sept articles ; corps lisse, brillant, pouvant se rouler en boule; appendices terminaux de l'abdomen à peine distincts (fig. 158). On le portait surtout d'Italie.

Ces animaux ne sont plus usités; leur action dans l'économie est due évidemment à la petite quantité de nitrate de potasse qu'ils contiennent, et qui provient de leur habitat dans des lieux salpêtrés. On les administrait vivants, ou secs et pulvérisés.

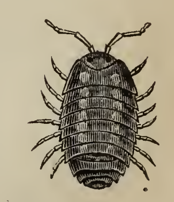


Fig. 158. — *Armadille officinal.*

C'est parmi les Édriophthalmes, et à côté des Læmodipodes, qu'il convient de placer les *Pycnogonides*, qui sont quelquefois rangés dans les Arachnides.

Pycnogonides.

Ils ont quatre paires de pattes, dans lesquelles sont placés les ovaires, et qui reçoivent, en outre, chacune un cæcum issu de l'estomac. Leur bouche est disposée pour la succion ; leur abdomen est rudimentaire. Ils paraissent privés d'organes respiratoires. On les trouve dans les Algues, sur les Poissons etc.

BRANCHIOPODES.

Ils ne comprennent que l'ordre des **Phyllopodes.**

Leurs pattes, au nombre de onze à soixante paires, sont lamelleuses, divisées en lanières ou en expansions foliacées, et portent une bordure de soies raides, qui augmentent leur force pour la locomotion. Dans leur jeune âge, les téguments qui recouvrent les pattes ont une grande délicatesse ; plus tard le bord externe de ces pattes se solidifie, tandis que l'interne devient turgide, par l'afflux du sang, et prend une forme vésiculaire. Le corps est de forme variable ; les yeux sont simples ou pédiculés. Tous ces animaux subissent des métamorphoses ; ils comprennent les Apus, les Limnadies, les Branchippes etc.

C'est dans ce groupe que paraissent devoir être rangés les TRILOBITES.

ENTOMOSTRACÉS.

Cette sous-classe ne renferme que l'ordre de même nom.

Les **Entomostracés** diffèrent des Branchiopodes par le petit nombre de leurs pattes (deux à cinq paires), qui sont garnies de quelques lamelles ou poils respiratoires, et par le défaut de métamorphoses. Leur corps est généralement inclus dans un bouclier bivalve. Ils renferment les Cypris et les Daphnies.

CYCLOPIGÈNES.

A ce groupe se rapportent des Crustacés qui, pendant leur jeune âge, présentent assez bien la forme et les caractères des Cyclopes. Les uns sont toujours libres (*Copépodes*); les autres se fixent à l'âge adulte et sont parasites (*Lernées*, *Siphonostomes, Linguatules*), ou non (*Cirripèdes*). Tous subissent des métamorphoses parfois très-considérables.

Copépodes.

Les Copépodes n'ont pas de carapace ; ils ont un seul œil placé au milieu du front, et portent de grandes antennes simples ; leur bouche est disposée pour la mastication ; l'abdomen se termine par une queue fourchue. Les Cyclopes, qui forment le type de cet ordre, sont arrondis, dans le jeune âge, dépourvus de queue et possèdent quatre pattes rigides et biramées.

Cirripèdes.

Les Cirripèdes, à l'état adulte, sont attachés par le dos ; leur corps, plus ou moins replié sur lui-même, est enfermé dans une sorte de coquille formée de plusieurs pièces (fig. 159 et 160). Ils

n'ont point d'yeux ; la face abdominale présente de chaque côté six lobes charnus, portant chacun une paire de longs appendices ciliés et multiarticulés. Ces sortes de pattes s'agitent presque continuellement, et amènent ainsi les substances nutritives à la portée des mandibules et des mâchoires de l'animal.



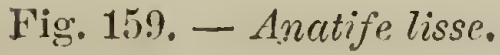

Fig. 159. — *Anatife lisse.*


Fig. 160. — *Balanes.*

Les Cirripèdes sont presque toujours monoïques; leur système nerveux se compose d'une double chaîne ganglionnaire; une sorte de vaisseau dorsal préside à la circulation; les branchies ont des formes variables. Ils comprennent les Anatifes (fig. 159) et les Balanes (fig. 160).

Lernéens.

Les Lernéens sont des animaux bizarres, qui vivent sur les branchies, les yeux, les lèvres, les narines des Poissons.

Leur appareil buccal se compose : 1° d'un suçoir formé par les lèvres supérieure et inférieure ; 2° de deux stylets ou crochets représentant les mandibules; 3° de deux appendices terminés par une soie et regardés comme des palpes maxillaires. A l'extérieur du suçoir, se voient deux paires d'antennes : l'interne rudimentaire, l'externe à plusieurs articles, bifide au sommet, armée de pointes et de crochets ; plus en arrière, se montrent deux paires de pattes-mâchoires : l'interne courte, médiane, dont chaque patte est terminée par un fort crochet replié comme les forcipules des Aranéides ; l'externe formant deux longs bras, mous, inarticulés, terminés par des crochets, ou soudés par leur extrémité en un bouton. Ces deux bras servent à fixer le parasite sur sa proie.

Les mâles et les femelles sont d'abord semblables ; mais bientôt

la femelle se déforme, et devient un appareil à reproduction, pourvu de sacs ovigères tubuleux, souvent très-allongés. Le mâle est infiniment plus petit et vit sur la femelle.

Siphonostomes.

Les Siphonostomes ont le thorax articulé; leurs pattes natatoires ne se déforment pas avec l'âge; ils se fixent à l'aide de trois paires de membres, qui correspondent aux pattes-mâchoires des Décapodes, et dont la forme est variable.

Chez l'*Argulus foliaceus*, que l'on trouve sur les Épinoches, les pattes ancreuses de la première paire ont la forme de petits crochets; celles de la deuxième paire sont terminées par une sorte de ventouse. L'appareil buccal est composé d'un suçoir, qui renferme les mandibules et les mâchoires transformées en aiguilles rigides.

Linguatules.

Les Linguatules ont été prises pour des Helminthes, jusqu'au moment où M. van Beneden étudia leur développement, et proposa de les classer à la suite des Crustacés Cyclopigènes. Dans leur jeune âge, elles ressemblent beaucoup aux larves des Copépodes, et sont pourvues de deux paires de pattes articulées; elles pénètrent dans le corps des herbivores et s'y enkystent; selon M. Leuckart, les larves ne présentent pas alors d'organes génitaux. Si l'herbivore, qui les loge, est dévoré par un carnassier, elles pénètrent dans les sinus olfactifs, la trachée, les poumons, le foie de ce dernier et acquièrent des organes sexuels.



Fig. 161. — *Linguatule* (*).

On connaît une espèce de Linguatule parasite de l'Homme; c'est la Linguatule dentelée (*Linguatula serrata* Frölich) (fig. 161).

Linguatule dentelée. Elle est longue de 1 à 8 centim., obtuse en avant, atténuée en arrière, aplatie, grisâtre, divisée en un grand nombre d'anneaux épineux. La bouche est ovale, située un peu en arrière de l'extrémité antérieure du corps, et entourée de quatre crochets mobiles; l'appareil digestif est droit, sans renflement sen-

(*) *A*) Vue par la face ventrale. — *B*) L'un de ses crochets.

sible, et terminé à la partie postérieure du corps. La respiration est cutanée ; la circulation paraît s'effectuer à l'aide d'un vaisseau dorsal.

Les sexes sont distincts ; l'appareil femelle consiste en deux ovaires tubuleux, deux oviductes, deux vésicules copulatrices, une vulve située près de l'anus ; l'appareil mâle se compose d'un testicule, de deux canaux déférents et de deux pénis, qui font saillie en avant sous l'abdomen. Le mâle est plus petit que la femelle.

Le système nerveux se compose d'un ganglion sous-œsophagien, duquel naissent : en avant, un collier œsophagien, terminé par un nerf médian, et deux paires de nerfs latéraux ; sur les côtés, trois paires de nerfs ; en arrière une seule paire de nerfs, qui représentent la chaîne ganglionnaire postérieure. Du collier œsophagien partent deux filets nerveux pourvus chacun de deux ganglions anastomosés entre eux, et qui constituent le système stomato-gastrique.

Les Linguatules ont été d'abord trouvées chez les diverses classes des Vertébrés. En 1853, M. von Siebold les signala chez l'Homme ; un peu plus tard, M. Zenker observa des kystes contenant des Linguatules, sur dix cadavres d'Hommes morts à l'hôpital civil de Dresde. Enfin M. Heschl, à Vienne (Autriche), constata de nouveau leur présence dans l'espèce humaine. Jusqu'à présent, que nous sachions, ces parasites n'ont été vus sur l'Homme qu'en Égypte et en Allemagne.

Myzostomes.

Les Myzostomes vivent sur les Comatules ; M. Leuckart les a fait connaître en 1827. Ils sont discoïdes, mous, déprimés, couverts de cils vibratiles ; leur trompe est longue et rétractile ; leurs cinq paires de pattes sont terminées par des crochets rétractiles ; en naissant, ils n'ont que deux paires de pattes. Entre les pattes sont placées quatre ventouses de chaque côté. Ces animaux sont monoïques.

VERS.

ANNÉLIDES.

Les animaux de cette classe ont un corps mou, allongé, divisé en un grand nombre d'anneaux. Ces anneaux sont généralement pourvus de tubercules charnus garnis de soies raides, très-acérées (*Chétopodes*) ; quelquefois au contraire, ils sont dépourvus de soies, et alors la locomotion s'effectue à l'aide de ventouses (*Asétigères*). Le système nerveux consiste en une chaîne simple ou double de ganglions, qui occupe toute l'étendue du corps. Les yeux sont constitués par des taches pigmentaires ; plus rarement ce sont de vrais

stemmates. Beaucoup d'Annélides possèdent des organes de tact tentaculiformes, situés au voisinage de la bouche. Celle-ci s'ouvre à la face inférieure de la tête, ou à l'extrémité antérieure du corps, quand la tête manque ; elle est souvent armée d'une trompe et de mâchoires de forme variable. Le tube digestif est droit, simple ou pourvu de cæcums bilatéraux. L'anus occupe l'extrémité postérieure du corps.



Fig. 162. — *Serpule vermiculaire.*

La circulation s'effectue par des vaisseaux, généralement au nombre de quatre (deux médians, deux latéraux), unis entre eux par des anastomoses. Ces vaisseaux occupent toute la longueur du corps ; d'ordinaire ils se contractent à tour de rôle. On observe fréquemment en outre de petits appareils contractiles distincts, dont le nombre, chez l'Eunice, peut s'élever à plusieurs centaines de paires. Le sang est souvent rouge, plus rarement incolore, vert ou bleuâtre ; sa coloration est due au sérum, mais chez le *Lumbriconais* elle provient de corpuscules en suspension, comme chez les Vertébrés.

La respiration est cutanée ou branchiale ; les branchies sont foliacées ou arborescentes, fixées au-dessus des pattes, ou disposées en panaches autour de l'extrémité antérieure du corps (fig. 162).

Les Annélides sont aquatiques ; plus rarement ils vivent à l'air. Ils sont androgynes ou unisexués. Les jeunes subissent des métamorphoses, et plusieurs d'entre eux se multiplient par scissiparité.

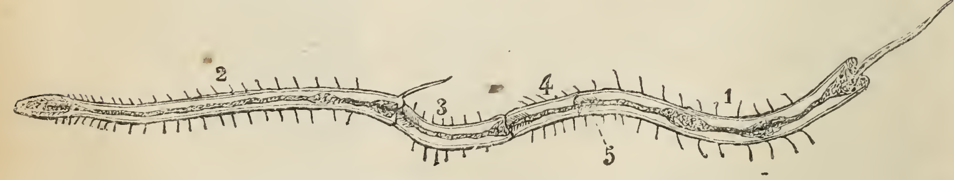


Fig. 163. — *Nais proboscidea*, d'après O. F. Müller (*).

L'individu nouveau se développe entre le dernier et l'avant-dernier segment de l'individu-mère (fig. 163) ; il possède seul un appareil reproducteur, et parfois même diffère notablement de sa mère. Tous les Annélides se reproduisent finalement par des œufs.

(*) 1) Individu-mère. — 2, 3, 4) Jeunes individus à divers degrés de développement. — 5) Point où se sont formés de nouveaux segments.

Les Annélides peuvent être divisés en deux ordres : les *Chétopodes*, les *Asétigères*.

Chétopodes.

Les Chétopodes comprennent trois sous-ordres : 1° les DORSIBRANCHES ou *Annélides errants* (fig. 164), qui portent les branchies sur les côtés du corps (Arénicoles, Néréides, Eunices, Syllis, Myrianes); 2° les CÉPHALOBRANCHES ou *Tubicoles* (fig. 162),

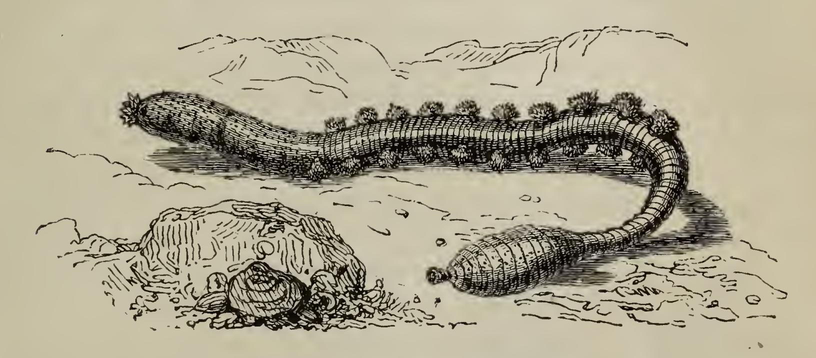


Fig. 164. — *Arénicole des pêcheurs.*

qui habitent des tubes de nature diverse et portent les branchies sur la partie antérieure du corps (Serpules, Spirorbes, Sabelles, Amphitrites) ; 3° les ABRANCHES ou *Lombricins* (fig. 163), qui sont dépourvus de branchies et respirent par la peau (Lombrics et Naïs).

Au groupe des Chétopodes peuvent être rapportés les ÉCHIURES et les SIPONCLES, qui s'en rapprochent par leur trompe échinulée.

Asétigères.

Les Asétigères ont le corps annelé, dépourvu de soies, généralement abranche, et terminé par une ventouse circulaire. Leur bouche est souvent disposée en une ventouse, et armée de mâchoires plus ou moins fortes, avec lesquelles ils entament la peau des animaux dont ils sucent le sang. Ils habitent les eaux douces, plus rarement la mer ; quelques-uns sont terrestres.

Les Asétigères forment une seule famille, celle des HIRUDINÉES, que l'on a divisée en cinq tribus : 1° *Branchiobdellins :* branchies sur les côtés du corps; deux mâchoires cornées, noires (Orobranches, Branchiobdellions); 2° *Ichthyobdellins :* ventouse orale circulaire, mâchoires rudimentaires; ils vivent sur les Poissons (Ichthyobdelles, Pontobdelles); 3° *Gnathobdellins :* trois mâchoi-

res, ventouse orale bilabiée (Sangsues, Hæmopis, Aulastome, Trochète etc.); 4° *Glossobdellins :* pas de mâchoires, ventouse orale en bec de flûte, pourvue d'une petite trompe exsertile (Glossiphonies); 5° *Microbdellins :* anneaux inégaux, bouche pourvue de deux mâchoires (Microbdelles).

A la suite des Hirudinées, MM. Gervais et van Beneden placent comme sous-ordre les Malacobdelles, qui diffèrent des Sangsues par leur corps mou, inarticulé, leur sang incolore, non inclus dans des vaisseaux, la séparation des sexes et la double chaîne de leurs ganglions nerveux. Elles s'en rapprochent par leur ventouse anale circulaire, leur bouche bilabiée, leur canal digestif complet. Les Malacobdelles n'ont qu'un genre, et celui-ci n'a guère qu'une espèce, la *Malacobdella grossa*, qui vit dans le manteau des *Venus*, *Mya* et autres Mollusques bivalves, des côtes occidentales de l'Europe.

Sangsues (G. *Hirudo* L.). Ces animaux habitent les petits cours d'eau, les mares, les étangs; quelques espèces sont terrestres : ainsi l'*Hirudo Zeylanica* Knox se rencontre dans les bois humides

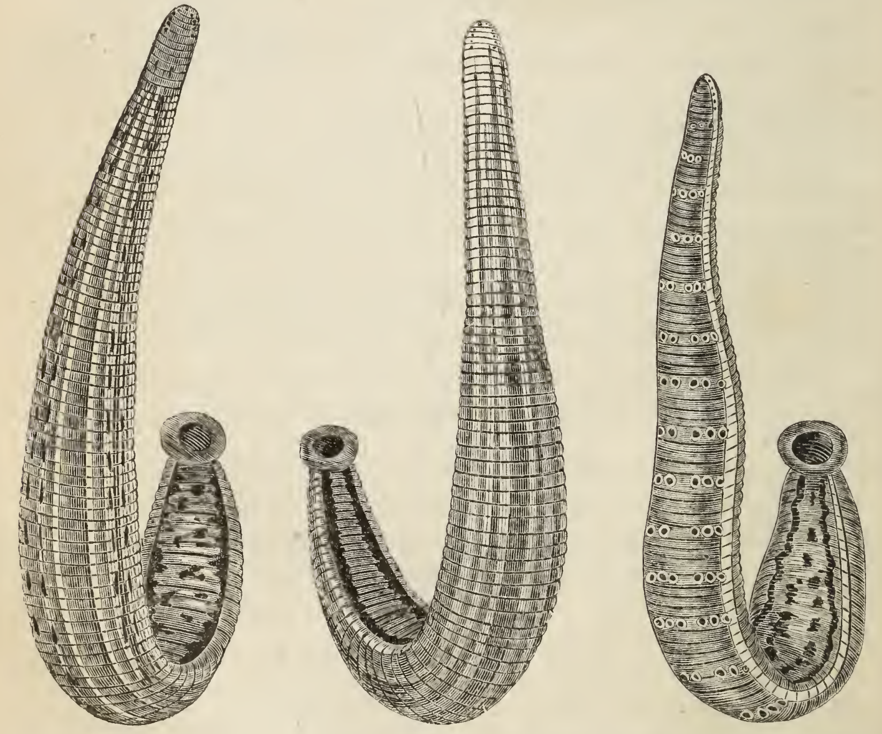


Fig. 165. — *Sangsue grise.* Fig. 166. — *Sangsue verte.* Fig. 167. — *Sangsue Dragon.*

de Ceylan et tourmente cruellement les piétons (Hoffmeister); il existe au Chili une Sangsue qui a des habitudes analogues (Gay).

On connaît un assez grand nombre de Sangsues propres aux usages médicinaux; nous donnerons les caractères des trois espèces usitées en France.

1° **Sangsue grise** (*Hirudo medicinalis* L.) (fig. 165) : olivâtre, dos garni de six bandes rousses longitudinales, abdomen taché de noir, portant de chaque côté une bande noirâtre, anneaux tuberculeux. Elle habite l'Europe et quelques parties de l'Afrique septentrionale.

2° **Sangsue verte** (*Hir. officinalis* Moq.) (fig. 166) : verdâtre, avec les six bandes dorsales de la Sangsue verte ; abdomen olivâtre, non maculé, bordé par une ligne noire ; anneaux lisses. Elle habite les mêmes localités que la précédente.

3° **Sangsue dragon** ou *Sangsue truite* (*Hir. troctrina* Johnson) (fig. 167) : dos verdâtre, avec des bords orangés et six rangs longitudinaux de tâches roussâtres ou noires; abdomen vert jaunâtre, maculé ou non, bordé d'une bande en zigzag. Elle habite l'Algérie et le Maroc.

Les deux premières espèces renferment un certain nombre de variétés.

Les Sangsues ont un corps allongé, subdéprimé, renflé au milieu, obtus en arrière, rétréci en avant, divisé en quatre-vingt-quinze anneaux très-distincts ; elles prennent, en se contractant, la forme d'une olive.

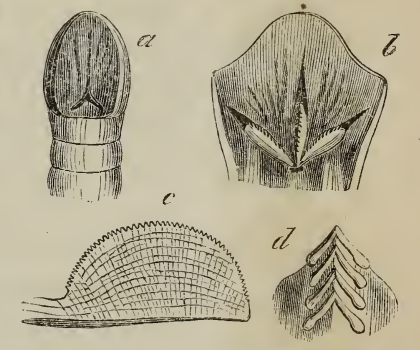
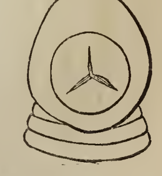


Fig. 168. — *Appareil buccal de Sangsue* (*).

Leur bouche est antéro-inférieure (fig. 168), bilabiée, taillée en bec de flûte et munie de trois mâchoires : une antéro-médiane, deux latéro-postérieures. Ces mâchoires sont comprimées, blanchâtres, lisses, fibro-cartilagineuses, demi-lenticulaires, implantées dans les chairs à l'aide d'une racine. Elles offrent un bord libre, convexe, tranchant, garni d'environ soixante denticules en forme de V, qui sont disposés en chevrons, et placés à cheval sur le bord de l'organe, avec leur angle dirigé vers la bouche.


Fig. 169. — *Ventouse buccale en action.*

Les mâchoires sont d'ordinaire logées dans un enfoncement de la paroi postérieure de la cavité buccale. Quand la Sangsue veut s'en servir (fig. 169), elle projette en avant la lèvre supérieure, tandis que le fond de la bouche

(*) *a*) Ventouse buccale. — *b*) Ventouse buccale fendue et étalée, pour montrer la position des mâchoires. — *c*) Mâchoire grossie, vue de profil. — *d*) Portion de mâchoire très-grossie, pour montrer les chevrons denticulaires.

s'abaisse comme un bourrelet et s'applique sur la peau. Les deux lèvres se contractent ensuite, et se replient en dehors; la ventouse est alors presque circulaire. A ce moment, le fond de la bouche se relève, la peau se renfle pour combler le vide, et les mâchoires sortent de leurs gaînes; la contraction des fibres longitudinales et tranversales, qui forment une partie de leur tissu, amène le raidissement et la saillie des denticules, tandis que chaque mâchoire est tirée d'avant en arrière par les muscles qui s'attachent à sa racine. Il se produit ainsi trois déchirures linéaires, qui se rejoignent au centre, et forment une étoile à trois rayons.

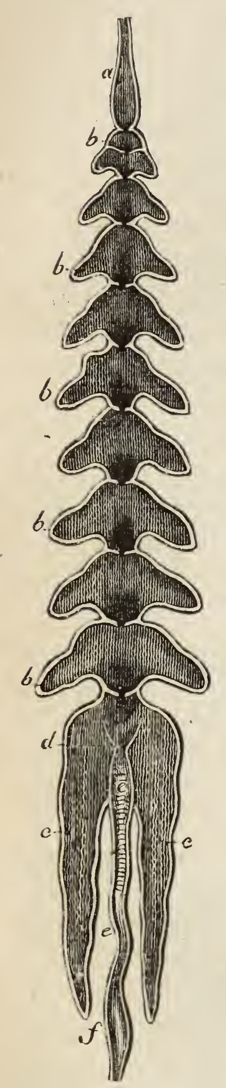


Fig. 170. — *Appareil digestif de la Sangsue*, d'après Moquin-Tandon (*).

L'aspiration du sang est effectuée par le jeu de la ventouse orale et du pharynx, qu'entourent des fibres musculaires, les unes divergentes, les autres concentriques, et par les contractions péristaltiques de l'œsophage. Celui-ci (fig. 170) est court, membraneux, légèrement plissé en long et terminé par un sphincter puissant. L'estomac (*Ingluvies* Gratiolet) se compose d'une série de onze chambres pourvues chacune, sauf la première, d'un double cæcum latéral, et communiquant successivement l'une avec l'autre par un orifice assez étroit; les cæcums de la dernière poche stomacale sont presque aussi longs que l'intestin. Le pylore est garni d'un sphincter très-fort, et l'intestin, qui est court et grêle, présente un renflement terminal. L'anus s'ouvre sur le dos, à la base de la ventouse postérieure.

L'estomac n'est pour rien dans la succion; celle-ci paraît être puissamment aidée par la contraction de muscles, qui s'attachent d'une part à la surface externe de l'œsophage, et d'autre part à la face interne des parois du corps. Aussi peut-on couper transversalement une Sangsue en train de se gorger, sans arrêter le courant sanguin.

Les Sangsues ont le sang rouge; la circulation s'effectue au moyen de quatre troncs longitudinaux : un *médio-dorsal*, un *médio-abdominal*, deux

(*) *a*) Œsophage. — *b*, *b*) Cæcums latéraux des chambres stomacales. — *d*) Dernière poche stomacale. — *c*, *c*) Cæcums de cette poche. — *e*) Intestin. — *f*) Son renflement terminal.

latéraux (fig. 171). Les deux premiers sont bifurqués antérieurement et s'anastomosent entre eux autour de l'œsophage ; ils sont surtout en relation avec l'appareil digestif. Le vaisseau abdominal enveloppe la chaîne nerveuse et paraît dépourvu de contractilité ; le vaisseau dorsal est contractile ; il fournit des branches transversales, qui aboutissent les unes au vaisseau abdominal, les autres aux vaisseaux latéraux. Ces derniers appartiennent surtout au système sous-cutané ; ils sont grands, sinueux, contractiles, unis par leurs extrémités antérieure et postérieure, de façon à former un cercle complet ; ils s'unissent entre eux d'anneau en anneau, au moyen de branches transverses inférieures, et fournissent une multitude de rameaux, qui se distribuent aux viscères et aux téguments.

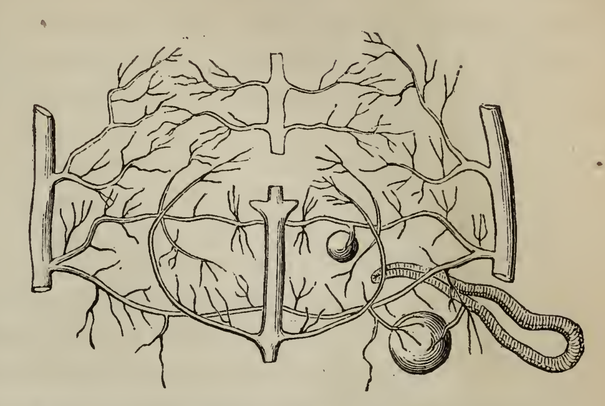


Fig. 171. — *Appareil circulatoire de la Sangsue*, d'après van Beneden.

Le mouvement du sang est dû surtout aux vaisseaux latéraux, qui se contractent alternativement ; le vaisseau médio-dorsal entre plus rarement en jeu : il pousse le sang d'arrière en avant.

La respiration est cutanée. Les poches membraneuses (*poches de la mucosité*, fig. 172), au nombre de dix-sept paires, qui existent sur les côtés de l'animal, et que l'on croyait de nature pulmonaire ou branchiale, paraissent être des organes sécréteurs. M. Gegenbauer les compare aux reins des Vertébrés.

Le système nerveux se compose d'une série de ganglions, dont l'antérieur, bilobé, s'unit au suivant par un collier œsophagien ; la chaîne ganglionnaire se continue jusqu'à l'anus, et comprend vingt-trois ganglions, de chacun desquels naissent plusieurs branches nerveuses. On compte dix points oculaires placés sur la lèvre supérieure.

Les Sangsues sont androgynes.

L'appareil mâle se compose de neuf paires de testicules, reliés par un canal déférent, qui se continue en un épididyme aboutissant à une poche contractile, dans laquelle est logée la verge et son fourreau.

La verge fait saillie entre le vingt-septième et le vingt-huitième anneau.

L'appareil femelle est formé de deux ovaires, dont l'oviducte s'ouvre dans une même matrice; celle-ci communique avec l'extérieur par un vagin et par une vulve transversale située vers le trente-troisième anneau.

La fécondation est réciproque; les deux individus s'accouplent ventre à ventre et en sens inverse.

Pendant la gestation, qui est de vingt-cinq jours, les anneaux voisins des orifices sexuels se renflent circulairement et prennent le nom de *ceinture*. La ponte des œufs s'effectue dans des sortes de cocons spongieux, sécrétés par la peau de l'animal, et qui se forment autour de la ceinture. La Sangsue les place hors de l'eau, dans des galeries qu'elle creuse au sein de la terre humide, et elle en sort à reculons; les ouvertures du cocon se ferment aussitôt après. L'éclosion s'effectue au bout de vingt-cinq à vingt-huit jours; à ce moment, les jeunes Sangsues sont longues d'environ 2 centim., blanchâtres, transparentes, filiformes; elles ne subissent pas de métamorphoses.

L'emploi des Sangsues en médecine, l'épuisement rapide des marais d'Europe, et la difficulté de leur transport de pays lointains, ont permis le développement d'une industrie connue sous le nom d'*Hirudiniculture*.

Les Sangsues sont parquées dans des

Fig. 172. — *Anatomie de la Sangue*, d'après Moquin-Tandon (*).

(*) *a*, *h*) Ventouse buccale. — *b*) Ganglion sous-œsophagien. — *e*, *e*, *e*) Ganglions. — *f*, *f*, *f*) Leurs commissures. — *d*) Ganglion anal. — *g*, *g*) Filets nerveux. — *i*) Œsophage. — *k*, *k*) Poches stomacales. — *m*, *n*, *m*, *n*) Cæcums de la dernière poche. — *p*, *p*) Intestin. — *q*) Rectum. — *r*, *r*) Poches de la mucosité. — *z*) Verge. — *s*) Sa bourse. — *x*) Son fourreau. — *t*) Épididyme du côté droit. — A, A) Canaux déférents. — B, B) Testicules. — D. Matrice. — E, E) Ovaires. — *w*) Vulve.

étangs, où elles se multiplient, et où on les nourrit généralement en faisant entrer dans l'eau de vieux Chevaux et des Bœufs destinés à l'abattoir. Avant de les expédier, on les fait jeûner pendant quelque temps. Dans le commerce, on les distingue selon leur provenance et leur grosseur : les très-petites sont appelées *filets*, puis viennent les *petites*, les *moyennes*, les *grosses* et enfin les *vaches*, qui sont les plus grandes. Celles qui viennent de naître sont nommées *germement*.

Les Sangsues prennent d'autant plus de sang, proportionnellement, qu'elles sont moins grosses. Selon M. Ebrard, les vaches en prennent trois fois leur poids; les petites moyennes quatre fois; les filets quatre fois et demi. M. de Quatrefages a constaté que les Sangsues bordelaises absorbent en moyenne 12 gram. de sang et les Sangsues truites un peu moins.

Autrefois on jetait les Sangsues qui avaient servi; néanmoins dans les classes peu aisées, on les conservait dans des vases à moitié pleins d'eau, après les avoir fait dégorger avec du sel ou de l'eau vinaigrée.

Le dégorgement est mis en pratique aujourd'hui dans les hôpitaux. Pour cela, dès que les Sangsues se détachent de la plaie, on les plonge dans des dissolutions de nature variable : sel marin 16 p., eau 100 p. (Soubeiran); un mélange à parties égales d'eau et de vin (Ebrard); eau 7 p., vinaigre 1 p. (Hôpitaux militaires) etc. Dès qu'une goutte de sang se montre à l'ouverture buccale, on saisit, avec le pouce et l'index, l'extrémité postérieure de l'animal et on le soumet à une douce pression d'arrière en avant, entre deux doigts de l'autre main. Cette manœuvre répétée plusieurs fois suffit pour vider la Sangsue.

Les Sangsues dégorgées doivent, autant que possible, être placées dans un vivier artificiel, qui consiste en un pot à fleurs rempli de terre tourbeuse, pourvu inférieurement de quelques trous étroits, et fermé supérieurement avec une toile grossière. Ce pot est mis dans un baquet renfermant assez d'eau pour mouiller son tiers inférieur.

Une bonne Sangsue doit se contracter en olive, quand on la comprime dans la main; pressée entre les doigts, elle ne doit pas laisser échapper de sang par la bouche. Cette opération est indispensable à exécuter, parce que souvent, dans le commerce, on gorge les Sangsues pour augmenter leur grosseur; d'autre part, les Sangsues gorgées sont impropres à la succion. Cette fraude est décelée, dit-on, à la coloration rougeâtre de l'abdomen, alors même que, pressé entre les doigts, l'Annélide ne rend pas de sang.

Hæmopis chevaline (*Hæmopis Sanguisuga* Moq.) (fig. 173). Cette Hirudinée présente 90 à 95 anneaux peu distincts; le dos est brun, roussâtre ou olivâtre, avec 6 ou 4 ou plus rarement 2 rangées

longitudinales de très-petits points noirs, quelquefois remplacés par deux bandes rousses; les bords, à peine saillants, portent une bande étroite, orangée ou jaunâtre. Le ventre est noir ardoisé ou noir mat, rarement maculé. La ventouse anale est mince, noire, de moitié plus grande que l'orale. L'orifice du pénis est entre le vingt-quatrième et le vingt-cinquième anneau; la vulve s'ouvre entre le vingt-neuvième et le trentième.

Comparée à la Sangsue, l'Hæmopis est plus grande; ses mâchoires sont plus petites, plus faibles, armées seulement de trente denticules moins aiguës; son corps est flasque et ne se contracte pas en olive sous la pression des doigts; le ventre, plus foncé que le dos, n'offre pas de bandes latérales noires; les cæcums stomacaux sont plus lobés.

L'Hæmopis existe en Europe et dans le nord de l'Afrique; elle habite les mares, les fossés, les petites sources. La faiblesse de ses mâchoires ne lui permet pas d'entamer la peau; mais elle peut attaquer les muqueuses. En Algérie, on la trouve fréquemment atta-

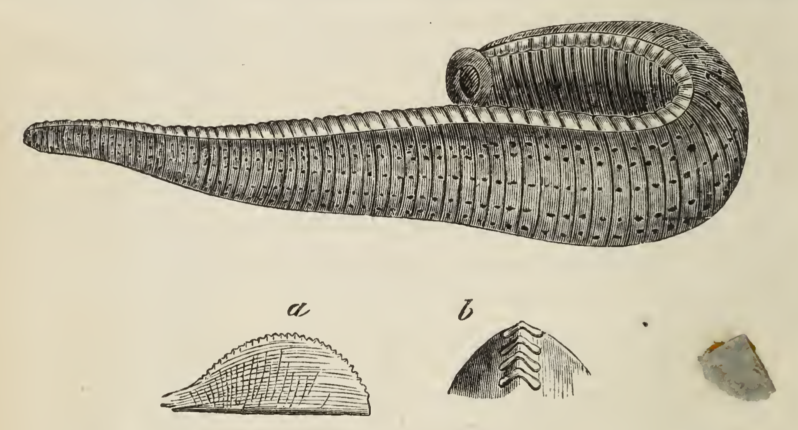


Fig. 173. — *Hæmopis et sa mâchoire*, vue de face (*b*) et de profil (*a*).

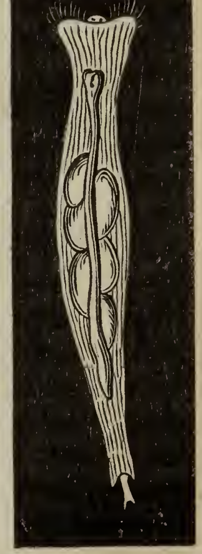
chée par sa ventouse anale dans le pharynx, le nez, les voies aériennes des Chevaux et des Bœufs, chez lesquels elle pénètre quand l'animal boit. Les soldats de l'armée d'Afrique en sont aussi parfois incommodés. C'est surtout à l'état jeune, quand elles sont encore très-petites, que les Hæmopis pénètrent dans la bouche des animaux et de l'Homme. Leur morsure est peu douloureuse; mais, à part la gêne qu'elles provoquent, leur présence dans les voies aériennes peut déterminer l'asphyxie.

On trouve en outre dans les mêmes lieux : l'Aulastome vorace (*Aulastoma gulo* Moq.), la Trochète verdâtre (*Trocheta viridis* Dutr.) et la Néphélis octoculée, ou *Sangsue vulgaire* (*Nephelis vulgaris* Moq.). Ces Hirudinées ne peuvent entamer la peau.

ROTATEURS.

Ces animaux, longtemps classés parmi les Infusoires, en ont été séparés par M. Ehrenberg. Leur corps, long de 0mm,4 à 1 millim, est formé d'anneaux, dont les postérieurs peuvent s'invaginer les uns dans les autres, comme les pièces d'une lunette d'approche; la peau est transparente, formée de chitine et sujette à des mues. Ils sont pourvus antérieurement de deux ou plusieurs lobes membraneux, extensibles et contractiles, bordés de cils, dont les mouvements rapides amènent dans la bouche les particules alimentaires, ou déterminent le déplacement du corps. Ces lobes sont pourvus de canaux, que parcourt le fluide nourricier, et servent ainsi à la respiration.

La bouche s'ouvre entre les lobes ciliés; sa cavité est très-dilatable ; elle se termine en un gros bulbe charnu, armé de deux mâchoires cornées, disposées en pince et qui se meuvent presque constamment. L'œsophage est plus ou moins long, l'estomac large et garni de cils vibratiles; l'anus s'ouvre sur le dos, près la base de la queue; mais chez les Rotateurs à fourreau il est porté plus en avant. Selon M. Gosse, les mâles sont dépourvus de mâchoires et de canal alimentaire.


Fig. 174. — *Rotifère*

La circulation semble lacunaire. Le système nerveux paraît être formé par un ganglion cervical; la tête porte souvent deux yeux. Les sexes sont distincts ; les mâles sont plus petits que les femelles ; celles-ci sont ovovivipares en été, et ovipares en automne; les jeunes ne subissent point de métamorphoses.

Nous avons déjà vu que les Rotifères peuvent supporter une extrême dessiccation et, une fois secs, une température assez élevée, sans perdre la propriété de renaître à la vie, quand on les humecte convenablement.

On les divise en : 1° **Flosculaires,** qui se fixent et se logent dans un étui (*Floscularia*, *Melicerta*); 2° **Brachions**, qui n'ont pas d'étui et nagent librement (*Brachionus*); 3° **Rotifères** (fig. 174), qui peuvent ramper à l'aide de leur queue ou nager au moyen de leurs cils vibratiles (*Rotifer*).

Les Rotateurs habitent les eaux douces ou salées; quelques-uns sont parasites.

NÉMATOÏDES.

Les animaux de cette classe sont allongés, souvent filiformes, revêtus d'un tégument résistant, généralement pourvus d'une bouche

terminale ou presque terminale, et d'un anus situé près de l'extrémité postérieure du corps; la bouche est nue ou garnie de nodules ou de crochets; le tube digestif est droit; la plupart des jeunes Nématoïdes, et même les Echinorhynques adultes, en sont dépourvus. La respiration est toujours cutanée; la circulation surtout lacunaire.

M. Blanchard a décrit, chez les Ascarides et les Strongles, deux bandes longitudinales spongieuses, qui constituent chacune un tube, dans lequel se trouvent deux vaisseaux, l'un superficiel, l'autre profond. Les vaisseaux profonds s'anastomosent entre eux, au niveau de l'œsophage, et forment une anse, dont certains rameaux s'anatosmosent avec les vaisseaux superficiels. Ceux-ci communiquent également avec les vaisseaux profon 's, vers l'extrémité postérieure du corps. Ces vaisseaux sont peu ou point ramifiés et leur rôle dans l'irrigation physiologique doit être très-faible; chez les Spiroptères ils présentent des branches anastomotiques transversales et des rameaux très-grêles. Les Echinorhynques possèdent 18 à 20 canaux sous-cutanés très-fins, reliés entre eux par une multitude de branches transversales, et deux grands tubes terminés en cul-de-sac en arrière, bifurqués en avant, mais non ramifiés. Enfin, quelques *Gordius* ont un vaisseau dorsal et un ou deux vaisseaux abdominaux.

Le système nerveux est peu distinct; il consiste, quand il est visible, en un collier œsophagien, renflé en avant et en arrière, où il donne naissance à deux filets nerveux, qui longent les côtés du corps.

Les sexes sont séparés; toutefois, M. Schneider a fait connaître un Nématoïde hermaphrodite (*Pelodytes hermaphroditus* Schn.), dont la larve est parasite des Escargots.

Les mâles ont un testicule tubuleux, très-long, filiforme, et un ou deux spicules durs, cornés, faisant saillie dans l'anus ou à son voisinage; ces spicules sont souvent accompagnés extérieurement d'organes accessoires de formes diverses. Les spermatozoïdes sont granuleux et projettent des expansions comme les Amibes. La partie postérieure du corps des mâles est fréquemment recourbée.

Les femelles possèdent un ou plusieurs ovaires filiformes, très-longs; la vulve s'ouvre en général vers le tiers antérieur du corps, quelquefois auprès de la bouche. Les ovules, d'abord constitués uniquement par la vésicule germinative, s'entourent ensuite d'un vitellus et puis d'une coque sécrétée par la matrice et le vagin; ils se forment dans le cul-de-sac ovarien et sont tantôt libres, tantôt groupés autour d'un rachis central.

Les Nématoïdes ne subissent point de vraies métamorphoses; quelques-uns présentent une apparence de généagénèse. Ils sont

ovipares ou vivipares, le plus souvent parasites; leur parasitisme est permanent ou limité; mais, pour arriver à l'état parfait, l'animal doit presque toujours quitter son hôte temporaire.

L'histoire de leurs migrations est encore peu connue; soupçonnées par F. Dujardin, elles ont été découvertes par M. von Siebold, chez les *Mermis*. Les Mermis déposent leurs œufs dans le sol humide; les larves qui en sortent au printemps, traversent la peau des jeunes larves d'Insectes, se développent dans leur corps et le quittent avant que celles-ci passent à l'état de nymphe. Alors, ses organes sexuels s'étant formés, le Mermis s'accouple, s'enfonce dans le sol et y passe l'hiver. Les migrations des *Gordius*, décrites par M. Meissner, sont peu différentes. Nous étudierons plus loin celles des Trichines et des Filaires.

Les Nématoïdes parasites vivent dans les cavités naturelles du corps, dans les viscères, les muscles, les yeux, la peau, le sang etc.; la plupart sont libres; quelques-uns sont enkystés pendant un partie de leur existence.

On peut diviser les Nématoïdes en quatre ordres : 1° les *Chétognathes* ou *Sagittelles*, animaux marins qui sont toujours libres; 2° les *Nématodes* qui comprennent les *Anguillules* et les *Nématodes parasites des animaux;* 3° les *Gordiacés;* 4° les *Acanthocéphalés*.

Nématodes.

ANGUILLULES. Elles ont un corps cylindrique, souvent pourvu de soies et d'yeux à la partie antérieure. Ces Vers sont unisexués, ovipares ou vivipares; ils vivent librement dans l'eau, la terre, sur des animaux ou sur des plantes. Parmi les Anguillules se placent les *Rhabditis*, que l'on trouve abondamment dans le vinaigre de vin, les Anguillulines du *Dipsacus*, celles du blé, qui déterminent la maladie connue sous le nom de *nielle* etc. Les Rhabditis ont un canal alimentaire complet; l'Anguillule du blé paraît privée d'anus. Les Anguillules sont vivipares; elles possèdent la faculté de supporter une forte dessiccation sans mourir.

NÉMATODES PARASITES. A l'exemple de Moquin-Tandon, nous étudierons exclusivement les *Nématodes parasites* de l'Homme.

Anchylostome duodénal (*Anchylostoma duodenale* Dubini) (fig. 175, 176) : long de 3 à 13 millim., un peu courbé, transparent dans le quart antérieur, jaunâtre, rougeâtre ou brun dans les trois quarts postérieurs; bouche cupuliforme, rigide, orbiculaire, très-grande, ouverte en dessous et oblique, à bord supérieur armé de deux paires de crochets cornés; le bord inférieur porte quatre petites papilles coniques, inégales. L'intestin est long d'une ligne et demie, taché

de noir, et son origine est marquée extérieurement par une tache noire. L'extrémité postérieure du mâle est infléchie et terminée par une sorte de bourse cyathiforme, membraneuse, pourvue de *onze* rayons, dont *cinq* de chaque côté, *un* médian bifurqué au sommet. Le pénis est double et très-long. La femelle est plus grande que le mâle et atténuée à ses extrémités; la vulve s'ouvre vers le tiers postérieur du corps.

L'Anchylostome habite le duodénum et le jéjunum; il s'attache à la muqueuse et y détermine une ecchymose de la grosseur d'une lentille, dont le centre est percé d'un petit trou blanchâtre, par le-

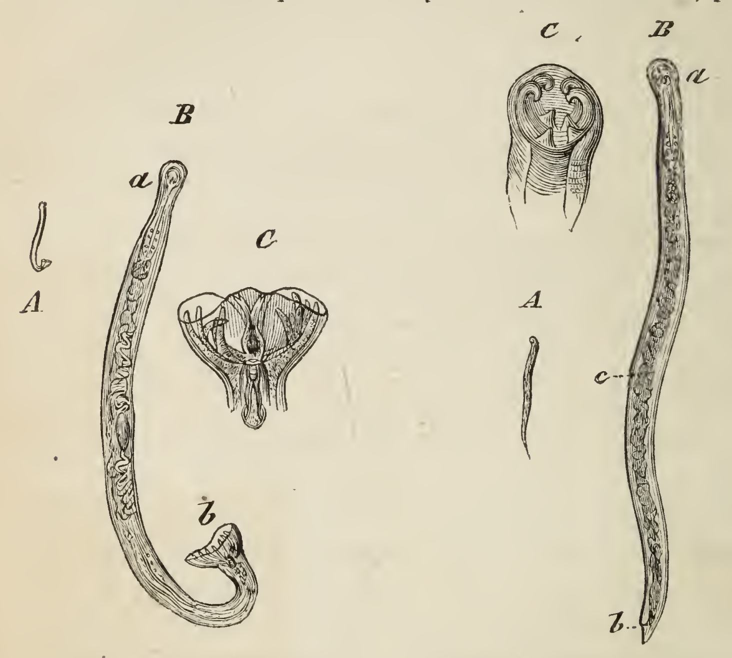


Fig. 175. — *Anchylostome mâle* (*). Fig. 176. *Anchylostome femelle* (**).

quel il pénètre dans l'épaisseur de l'intestin. La présence de ces Vers amène des hémorrhagies intestinales, insignifiantes quand ils sont en petit nombre, mais qui, dans le cas contraire, peuvent déterminer la mort. M. Griesinger leur attribue la *Chlorose d'Égypte,* maladie qui affecte le quart environ des habitants de cette contrée.

Ce Ver fut trouvé à Milan par Dubini, en 1838, sur le cadavre d'une paysanne; MM. Bilharz et Griesinger l'ont signalé en Égypte, où il est très-commun; M. Eschricht l'a également observé en Islande. Enfin dans ces derniers temps, MM. Grenet et Monestier,

(*) *A*) Grandeur naturelle. — *B*) Grossi : *a*) extrémité antérieure; *b*) bourse caudale. — *C*) Cupule terminale plus grossie.

(**) *A*) Grandeur naturelle. — *B*) Grossi : *a*) bouche; *b*) anus; *c*) vulve. — *C*) Cupule buccale plus grossie.

médecins de la marine militaire, et M. Wucherer, collaborateur de la *Gazette médicale de Bahia*, ont signalé la présence de l'Anchylostome, dans la maladie connue sous les noms de *mal-cœur*, *cachexie africaine*, *opilacion*, *Dirt-eating* etc. Ces auteurs tendent à établir une relation de cause à effet entre cette affection et la présence de l'Anchylostome dans l'intestin. Selon MM. Grenet et Monestier, la décoloration de la peau et des muqueuses est extrême; la mort survient après des troubles cérébraux suivis de syncopes.

L'opinion de M. Griesinger étant confirmée par les observations ci-dessus, il s'ensuit que les meilleurs remèdes contre le *mal-cœur* seraient les anthelminthiques. Nous devons ajouter, toutefois, que, jusqu'à présent, aucune des substances administrées à Mayotte par MM. Grenet et Monestier n'a réussi à amener l'expulsion des Anchylostomes. M. Le Roy de Méricourt propose d'essayer la térébenthine, le chloroforme ou l'éther à hautes doses.

Strongles (g. *Strongylus* Müller). Deux Vers de ce genre sont parasites de l'Homme.

1° **Strongle géant** (*Strongylus gigas* Rud.) (fig. 177): corps rougeâtre, cylindrique, strié transversalement, atténué à ses extrémités, long de 15 centim. à 1 mètre, large de 4 à 12 millim.; bouche (*a*) petite, terminale, entourée de six tubercules plans; œsophage grêle, plus étroit que l'intestin; celui-ci est droit, un peu ridé transversalement et fixé aux parois du corps par quatre rangées de brides musculaires, au lieu de flotter librement dans la cavité viscérale, comme chez la plupart des Nématoïdes; l'anus s'ouvre à l'extrémité postérieure du corps. Le Strongle possède huit faisceaux de fibres musculaires longitudinales. Le mâle a l'extrémité postérieure (*b*) terminée par une bourse patelliforme, membraneuse, entière, sans rayons, ni appendices, de laquelle sort un spicule filiforme, long, sans gaîne. La femelle est plus grande que le mâle; sa vulve est très-rapprochée de la bouche; l'anus est situé sous l'extrémité caudale, qui est droite et obtuse.

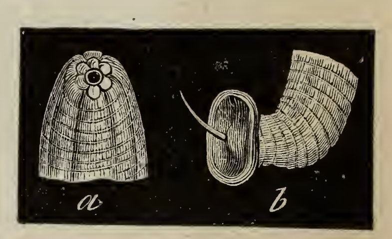


Fig. 177. — *Extrémités antérieure et postérieure du Strongle.*

Le Strongle habite le rein de l'Homme et des Mammifères; rarement on y en trouve plus d'un à la fois. Sa présence amène d'abord la destruction du parenchyme rénal, et ensuite celle des vaisseaux; il se produit alors de fréquentes hémorrhagies, tandis que la glande se réduit à sa capsule et se transforme en une tumeur remplie de sang ou de pus. Il occasionne de vives douleurs, des hématuries et des accidents semblables à ceux que provoquent les calculs rénaux.

Le diagnostic de sa présence ne peut être établi que par l'examen des urines, dans lesquelles on devra retrouver les œufs du parasite. Ces œufs sont ovoïdes, brunâtres, longs de 7 à 8 centièmes de millimètre, larges de 4 centièmes de millimètre; leur coque est épaissie aux deux extrémités.

2° **Strongle à long fourreau** (*Strong. longevaginatus* Dies.) : corps cylindrique, atténué et tronqué antérieurement, blanc jaunâtre; bouche à 4 ou 6 papilles. Le mâle est long de 13 à 15 millim; son extrémité postérieure est infléchie, et porte une bourse subcampanulée, divisée en deux lobes pourvus chacun de trois rayons; son pénis est entouré d'une gaîne formée de deux parties linéaires, orangées, striées transversalement, ayant presque la moitié de la longueur du corps. Le femelle est vivipare, longue de 25 à 50 millim., atténuée en avant, mucronée en arrière; sa vulve est située au-dessus de l'extrémité caudale.

Ce Strongle a été trouvé en Transylvanie, par le docteur Jovisits, dans le parenchyme du poumon d'un enfant.

Ascaride lombricoïde (*Ascaris lumbricoïdes* L.) (fig. 178) : long de 10 à 30 centim., large de 2 à 5 millim., cylindrique, blanchâtre, raide et élastique, atténué surtout en avant, strié transversalement; bouche (*a*) terminale, triangulaire, entourée de trois nodules arrondis, capables de s'écarter ou de se rapprocher, fendus intérieurement et pourvus de dentelures microscopiques; œsophage charnu, élargi postérieurement, attaché par des brides membraneuses aux parois de la cavité viscérale, et muni de trois rainures longitudinales qui rendent sa cavité triquètre. L'estomac en est séparé par un étranglement; il a la forme d'un boyau cylindrique, libre, un peu dilaté en arrière, à parois minces, transparentes, contractiles; sa muqueuse est couverte de petites villosités. Il ne paraît pas exister d'intestin proprement dit. L'anus est transversal et situé près de l'extrémité postérieure du corps.

Selon M. Blanchard, le système nerveux consiste en deux ganglions unis par un collier œsophagien, et en deux cordons latéraux.



Fig. 178. — *Ascaride lombricoïde.*

Le mâle est plus petit que la femelle; son extrémité postérieure (*b*) un peu recourbée porte près de sa pointe, au voisinage de l'anus, deux spicules courts, aigus, légèrement arqués.

La vulve de la femelle est située vers le tiers antérieur du corps, dans un espace annulaire rétréci (*c*); elle s'ouvre dans un vagin grêle, aboutissant à un court utérus, duquel partent deux oviductes longs et flexueux, qui font suite à des ovaires filiformes, enroulés autour du tube digestif. Au moment de la ponte, ces organes renferment un nombre prodigieux d'œufs (*d*) à coque mince, recouverte d'une enveloppe blanche, transparente et muriforme.

L'Ascaride lombricoïde habite l'intestin grêle; sa présence, parfois inaperçue, donne lieu, quand il en existe un certain nombre, à des phénomènes sympathiques très-variés. Dans les régions intertropicales il complique la plupart des maladies, et cause souvent de graves lésions. Dans nos contrées, ces cas particuliers sont plus rares; mais on possède plusieurs observations d'Ascarides ayant déterminé des accidents sérieux et même la mort.

Ces Helminthes quittent parfois l'intestin, remontent dans l'estomac, les fosses nasales, la trachée, les bronches et peuvent amener l'asphyxie. On en a trouvé dans les conduits et la vésicule biliaires, dans le foie, où ils déterminent la production d'abcès etc. Leur présence dans l'intestin n'est point caractérisée par des symptômes réellement pathognomoniques; tous les symptômes observés se rapportent plus ou moins à ceux des affections vermineuses en général. On ne peut affirmer leur présence dans l'intestin que par la découverte de leurs œufs dans les selles.

Le Calomel, le Semen-contra, la Tanaisie sont d'excellents anthelminthiques à opposer aux Ascarides.

Ces Vers pondent leurs œufs dans l'intestin; mais ceux-ci n'y éclosent point et sont toujours évacués avec les selles. Le développement de l'embryon est tardif et très-lent; il peut vivre plus d'un an dans sa coque, dont il ne sort qu'après son retour dans l'intestin.

Les œufs des Ascarides pouvant rester pendant plusieurs mois dans l'eau sans perdre leurs facultés génésiques, on s'explique la fréquence de ces Helminthes dans les localités où l'on boit, sans la filtrer, l'eau des mares, des puits, des ruisseaux etc., qui reçoivent les eaux pluviales, et leur rareté dans les villes où l'usage des filtres est répandu.

L'Ascaride de l'Homme a été trouvé chez le Bœuf, le Porc, le Sanglier, l'Orang-Outang, le Phoque etc.

Il a été confondu jadis avec le Lombric terrestre (*Lumbricus terrestris* L.) et avec le Strongle géant. Ce dernier possède six et non trois nodules buccaux; son spicule est simple et non double, situé dans une cupule terminale, et non un peu en avant de l'extrémité postérieure; la vulve n'est point placée dans un étranglement du corps.

Le Lombric a huit rangées longitudinales de soies raides; sa bouche est inférieure et bilabiée; ses mouvements sont vifs; il possède une chaîne nerveuse ganglionnaire, un sang rouge circulant dans des vaisseaux distincts; il est androgyne et ses organes génitaux s'ouvrent dant un renflement annulaire appelé *bât*. L'Ascaride a les sexes séparés, le sang incolore, le système nerveux rudimentaire, les mouvements lents etc.

M. Bellingham a trouvé dans l'intestin de l'Homme, en Irlande, deux individus femelles d'un Ascaride qu'il a nommé *Ascaris alata*. Ces vers étaient longs de 88 millimètres, pourvus antérieurement de deux ailes membraneuses, demi-transparentes, élargies en arrière, longues de 3 millimètres; l'extrémité antérieure était infléchie, la postérieure conique avec une tache noire. L'Ascaride ailé ressemble à l'*Ascaris mystax* Rud., qui habite l'intestin du Chat. Chacun de nos animaux domestiques paraît avoir un Ascaride particulier.

Oxyure de l'Homme (*Oxyuris vermicularis* Bremser) (fig. 179) : corps cylindrique, atténué à ses extrémités, blanc, demi-transparent, à téguments élastiques un peu rigides, ridés transversalement; bouche garnie de trois nodules rudimentaires; œsophage musculeux, triquètre, suivi d'un renflement globulaire ou gésier qui, chez l'*Oxyuris ornata* Duj., est muni de trois éminences intérieures, coniques, revêtues de chitine; intestin renflé à son origine, se terminant en un rectum court, d'abord très-large, puis rétréci en arrière; anus situé à l'origine de la queue chez la femelle, et au centre de cet appendice chez le mâle; extrémité antérieure (*c*) pourvue de deux renflements latéraux vésiculeux.



Fig. 179. — *Oxyure de l'Homme.*

Les Oxyures sont unisexués; les mâles (*a*), moins nombreux que les femelles, sont longs de 2 à 3 millim.; leur queue (*d*) est enroulée en spirale, un peu épaissie, pourvue d'un spicule pénial simple recourbé en hameçon. La femelle (*b*) est longue de 9 à 10 millim.; sa queue (*e*) est droite et subulée; sa vulve transversale, à lèvres saillantes, située un peu en avant du quart antérieur du corps; l'utérus est biloculaire, l'ovaire double et très-long; les œufs (*f*) sont lisses, oblongs, aplatis.

Les Oxyures habitent principalement le rectum au voisinage de

l'anus; ils sont surtout fréquents chez les enfants après la lactation; mais les adultes et les vieillards en sont parfois atteints. « Leur pré-« sence détermine dans le rectum une irritation sourde, des douleurs « lancinantes, du ténesme, et à l'anus un prurit vif, intolérable, qui « se prolonge parfois jusqu'aux organes génito-urinaires. Ces phé-« nomènes s'exaspèrent à certaines heures, qui varient avec les indi-« vidus... Ordinairement les malades sont vivement tourmentés aux « approches de la nuit et principalement lorsqu'ils viennent de se « mettre au lit» (Davaine). Il n'est pas rare de voir l'irritation produite par ces Helminthes, quand ils arrivent à la vulve, provoquer chez les petites filles des habitudes pernicieuses, et même des accès de nymphomanie.

Les frictions avec la pommade mercurielle, et surtout les injections d'eau froide, paraissent les meilleurs moyens de se débarrasser des Oxyures. Il sera utile d'ailleurs de les combattre en même temps par les vermifuges et les purgatifs.

Trichocéphale de l'Homme (*Trichocephalus dispar* Rud.) (fig. 180) : long de 3 à 5 centimètres, strié transversalement, grêle et filiforme dans ses deux tiers antérieurs, renflé et épaissi postérieurement; bouche (*c*) terminale, très-petite, arrondie; œsophage très-long, extrêmement ténu, strié en travers, et comme moniliforme; il occupe toute l'étendue de la portion capillaire de l'animal et se termine en un intestin renflé; l'anus est situé à l'extrémité postérieure.

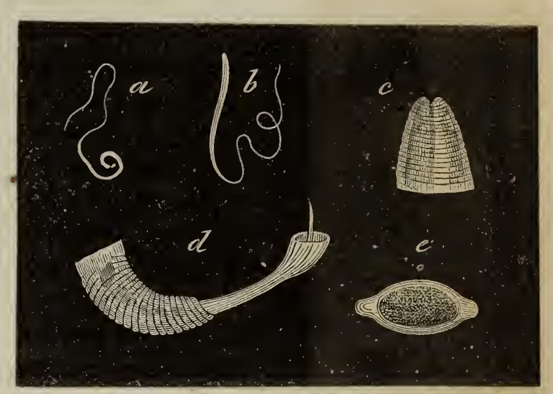


Fig. 180. — *Trichocéphale de l'Homme.*

La femelle (*b*) est rectiligne, plus grande que le mâle (*a*); la vulve est située à la réunion de la partie capillaire avec la partie renflée; les œufs (*e*) sont oblongs, résistants, garnis à chaque bout d'une sorte de nodule.

L'extrémité postérieure (*d*) du mâle est enroulée en spirale, et terminée par une gaîne claviforme, hérissée de pointes, qui entoure un spicule simple, grêle, tubuleux et rétractile.

Les œufs du Trichocéphale sont évacués aves les fèces. Selon M. Davaine, l'embryon se développe et se propage de la même manière que celui de l'Ascaride.

Le Trichocéphale paraît exister dans toutes les régions du globe. On le trouve d'ordinaire dans le cæcum, plus rarement dans le co-

lon ou dans l'intestin grêle. Les symptômes qu'il détermine n'ont rien de particulier, et sa présence ne peut être reconnue que par celle de ses œufs dans les garde-robes. On le rencontre chez des individus de tout âge, surtout chez les adultes, où il est très-commun, même à l'état de santé; il semble plus fréquent dans la fièvre typhoïde.

Spiroptère de l'Homme (*Spiroptera hominis* Rud.): blanchâtre, élastique, roulé en spirale, atténué à ses extrémités; l'antérieure, tronquée, semble pourvue d'une ou de deux papilles. Le mâle est long de 18 millim.; son extrémité postérieure, plus allongée que celle de la femelle, est pourvue à sa base d'une sorte d'aile mince et courte. La femelle est longue de 22 millim., et terminée postérieurement par une pointe courte, obtuse et diaphane.

Le Spiroptère fut trouvé à Londres par le docteur Barnett dans la vessie d'une jeune femme, qui souffrait depuis longtemps de rétention d'urine et qui, sous l'influence du cathéter et d'injections d'essence de térébenthine, en rendit plus de mille en deux ans. Rudolphi les rapporta au genre Spiroptère; mais les Helminthologistes ne semblent pas d'accord à cet égard, et M. Davaine pense que cette espèce est fictive ou tout au moins douteuse.

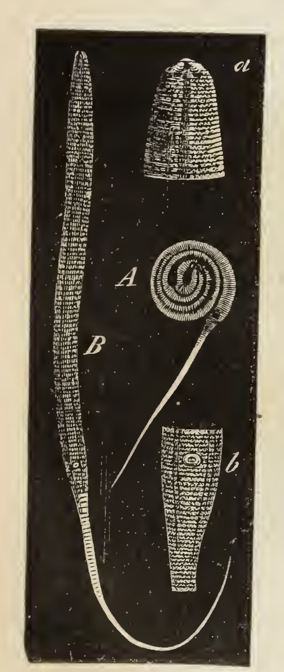
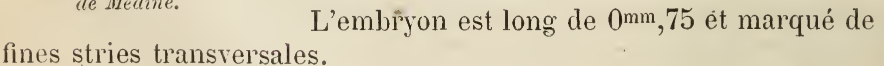


Fig. 181. — *Jeune Filaire de Médine.*

Filaire de l'Homme ou **Dragonneau** (*Filaria Medinensis* Gmelin) (fig. 181) : corps long de 0m,5 à 4 m., large de 1 à 2 millim., blanc, cylindrique, atténué en arrière; bouche arrondie, pourvue de quatre épines en croix, selon M. Diesing, ou de trois petits nodules arrondis (*a*), selon MM. Ch. Robin et Moquin-Tandon. On ne connaît que la femelle. Chez les jeunes, l'appareil digestif est très-apparent, mais il devient à peine visible chez l'adulte; celle-ci semble n'être plus qu'un sac à reproduction, dont toutes les parties sont gorgées d'œufs ou de larves. La vulve s'ouvre non loin de la bouche; l'anus (*b*) est transversal et situé près l'origine de la queue, qui est longue, très-effilée, raide, contractile et flexible, chez l'embryon (*A*, *B*), mais courte, obtuse et recourbée en crochet chez l'adulte.


L'embryon est long de 0mm,75 et marqué de fines stries transversales.

La Filaire de Médine habite les régions superficielles de la tête, du tronc et des membres; elle détermine des accidents patholo-

giques plus ou moins graves. Elle est propre aux contrées intertropicales de l'Asie et de l'Afrique; en Amérique on ne l'observe que dans l'île de Curaçao, où elle est endémique. Partout ailleurs elle n'a été vue qu'accidentellement; dans ce cas elle s'est parfois montrée sous forme d'une épidémie (Guyane), qui a cessé au bout d'un certain temps.

On ne sait rien de précis relativement à son introduction sous la peau. Quelques auteurs ont supposé qu'elle y arrive par l'intérieur, à l'aide des boissons; d'autres admettent qu'elle y pénètre directement au moyen des conduits sudorifères ou de la gaîne des poils : cette opinion est la plus vraisemblable. En effet, dans le Cordofan, le Darfour, le Sennaar, la Filaire attaque surtout les membres inférieurs des gens qui marchent dans les lieux humides, après la saison des pluies. Les Hommes qui se baignent dans certains lacs, les Nègres du Schendi qui nagent dans le Nil, ceux du Sénégal qui se plongent dans le fleuve, en présentent sur l'une quelconque des parties du corps. Les Bheesties de l'Inde, qui portent l'eau dans des sacs en cuir placés sur leur dos, sont généralement affectés de Filaires dans la région dorsale.

Les Filaires trouvées sur le corps humain sont toujours des femelles fécondes, et généralement elles sont solitaires. Il est peu probable que la production des œufs et des larves s'effectue sans fécondation préalable; d'autre part les embryons ne se développent pas sur l'hôte qui porte leur mère. Ils tombent entraînés par le pus. Ces embryons peuvent, comme les Anguillules, supporter une forte dessiccation, sans perdre la faculté de renaître à la vie, sous l'influence de l'humidité. Il se peut donc que, pendant la saison des pluies, les jeunes se ravivent, et que la fécondation s'opère. Puis les femelles seules, à l'exemple des Chiques, s'attachent à la peau, y pénètrent, et deviennent alors des machines à reproduction, capables d'acquérir un grand développement.

Notre opinion n'est appuyée sur aucune preuve décisive, mais elle se rapproche assez de ce que nous avons dit à propos des Mermis; seulement les Mermis attaquent les Insectes pendant la période embryonnaire, et les quittent pour acquérir des organes sexuels, tandis que la Flaire serait déjà fécondée lorsqu'elle devient parasite.

Au point occupé par cet Helminthe on observe une sorte de tumeur sous-cutanée, ou de varice diversement contournée. Sa présence détermine d'abord un prurit incommode, bientôt suivi de l'apparition d'une tumeur d'apparence furonculeuse, qui produit de vives douleurs, quand elle se développe en des points presque dépourvus de parties molles. Les accidents se montrent seulement lorsque les embryons sont déjà formés; c'est pourquoi, d'ordinaire, les

gens qui en sont attaqués ne s'en aperçoivent que plusieurs mois après. Sur les parties charnues il se produit un engorgement indolent, puis les douleurs deviennent intenses ; au bout de quelques jours de période inflammatoire, la tumeur s'abcède pour laisser sortir une portion du Ver, et il s'en écoule du pus séreux, qui entraîne beaucoup d'embryons.

Lorsque la présence du parasite est constatée, il faut procéder à son extraction ; pour cela, on incise la peau et l'on saisit une anse du Nématoïde, que l'on enroule avec précaution autour d'un bâtonnet, en ayant le soin de s'arrêter dès que l'on éprouve un peu de résistance, afin de ne pas briser la Filaire. La rupture du Ver peut amener de graves accidents : inflammation intense, douleurs atroces, souvent gangrène suivie de grandes pertes de substance. Parfois le malade tombe dans le marasme et meurt.

M. Davaine attribue ces accidents à la présence des embryons dans les chairs, dont ils augmentent l'inflammation. Il est probable qu'une partie de ces désordres est due à la putréfaction de la mère.

M. Davaine décrit, sous le nom de *Filaire* (?) *de l'œil humain*, trois espèces ou variétés de Vers voisins de la Filaire de Médine.

L'une d'elles, *Filaria lentis* Dies., a été trouvée trois fois dans le cristallin : corps cylindrique, filiforme, renflé postérieurement, avec une pointe fine, courte et crochue ; bouche petite, ronde, nue ; canal digestif droit, entouré par les ovaires contournés en spirale ; anus terminal formant un cloaque avec la vulve. — Mâle (?) blanc rougeâtre, contourné en spirale ; femelle blanche, assez droite, à queue recourbée en dedans.

Une autre, *Filaria oculi*, est décrite par M. Guyot, sous le nom de *Loa ;* elle habite entre la sclérotique et la conjonctive. Ce Ver est long de 3 à 5 centim., cylindrique, blanc, dur, gros comme une chanterelle de violon, atténué à l'un de ses bouts, obtus à l'autre. Il paraît assez commun chez les Nègres, au Congo, au Gabon et sur la côte d'Angola. Sa présence ne détermine parfois aucun accident ; d'autres fois il se produit un larmoiement continuel ou même une vive douleur.

On rapporte avec doute au groupe des Filaires, un Nématoïde trouvé par Treutler, dans les ganglions bronchiques d'un homme de vingt-huit ans, mort phthisique à la suite d'excès. Treutler décrivit cet Helminthe sous le nom de *Hamularia lymphatica ;* Rudolphi l'appela : *Trichosoma subcompressa ;* et Diesing : *Filaria bronchialis*.

Ce Ver, dont on avait sans doute pris la queue pour la tête, était pourvu de deux crochets, que l'on croit actuellement être des spicules. Il était cylindrique, long d'environ 27 millim., filiforme, un peu atténué en avant, obtus aux deux extrémités, légèrement com-

primé sur les côtés, brun varié de blanc, et presque transparent à l'une de ses extrémités (l'antérieure ?).

Trichine (*Trichina spiralis* Owen). Ce Ver fut entrevu par Tiedemann, en 1822; MM. Hilton et Wormald le retrouvèrent en 1833. M. Paget ayant pensé que les kystes observés par lui renfermaient de petits entozoaires, des portions des muscles affectés furent soumises à l'examen de M. Richard Owen, qui, le premier, donna une description du parasite. Depuis cette époque, MM. Virchow, Leuckart, Pagenstecher, Luschka, Herbst, Leidy etc. ont fait connaître l'histoire de la Trichine et de la maladie qu'elle provoque.



Fig. 182. — *Trichina spiralis*, d'après R. Owen (*)

La Trichine est longue de $0^{mm},8$ à 1 millim. (fig. 182), amincie en avant, un peu obtuse et arrondie en arrière, légèrement striée transversalement. La bouche est nue, terminale; l'œsophage musculeux, légèrement flexueux, prolongé jusque vers le milieu du corps, où il présente deux cæcums, dont on ignore l'usage. L'estomac est constitué par une poche à peine renflée; l'intestin est cylindrique, presque droit; chez le mâle, il s'unit au canal déférent et forme avec lui un cloaque, qui s'ouvre à l'extrémité postérieure du corps.

Le mâle est plus petit que la femelle; il présente un testicule simple, en forme de cæcum, placé sur le côté de l'intestin jusqu'au voisinage de l'estomac; en ce point, le testicule se recourbe sur lui-même et se rétrécit en un tube déférent, qui se renfle en une sorte de vésicule séminale, un peu avant sa jonction à l'intestin. L'extrémité postérieure du corps porte deux appendices charnus en forme de pince, entre lesquels se trouve l'anus; une gaîne cupuli-

(*) Portion de muscle (cubital antérieur) couverte de kystes de Trichine (*plusieurs de ces kystes ont été dessinés trop grands*). — 2) Kyste isolé. — 3) Kyste grossi 20 fois, contenant une matière calcaire. — 4) Kyste contenant deux Vers. — 5) Trichine grossie 200 fois : *a*) extrémité céphalique ; *b*) extrémité caudale.

forme, qui semble être due à une extroversion volontaire d'une partie du cloaque, fait saillie entre ces deux organes.

Chez la femelle, l'ovaire commence au voisinage de l'anus. D'abord très-large, il se rétrécit en un oviducte très-court, auquel fait suite un long et large utérus, qui occupe tout le tiers moyen de l'animal et aboutit à un vagin plus étroit. La vulve s'ouvre un peu en avant du quart antérieur du corps.

Le *Trichina spiralis* adulte habite le canal digestif de l'Homme et des autres animaux à sang chaud, principalement celui des Mammifères. Deux jours environ après son arrivée dans l'intestin, ses organes reproducteurs ont acquis leur complet développement et la fécondation s'effectue. Six jours après, la femelle renferme déjà dans son vagin des jeunes éclos et libres, qui s'échappent par la vulve et commencent aussitôt leurs migrations. Ils percent les parois intestinales et pénètrent dans les faisceaux musculaires primitifs, en suivant le tissu connectif interorganique. Sous leur influence, le faisceau infesté perd sa structure; ses fibrilles deviennent finement granuleuses, et les corpuscules musculaires se transforment en cellules nucléaires ovales. Cependant les jeunes Trichines grandissent, tandis que le sarcolemme s'épaissit, se ratatine par ses extrémités et s'élargit dans le point occupé par le parasite. Autour de celui-ci, la substance granuleuse se concrète en un *kyste*, parfois globuleux, plus souvent ellipsoïde, atténué et obtus à ses extrémités, d'abord transparent, et qui devient ensuite opaque en s'encroûtant de calcaire.

Le passage des Trichines à travers l'intestin détermine l'apparition d'une entérite, avec formation de fausses membranes, et accompagnée d'une péritonite plus ou moins intense. Si ces Vers sont en grand nombre, les accidents provoqués peuvent être mortels. Environ trois semaines après l'invasion, les Trichines sont presque aussi grandes que leur mère; on les trouve surtout dans les parois de la cavité thoraco-abdominale; tous les muscles rouges, sauf le cœur, peuvent en être envahis. A ce moment, et si les parasites sont nombreux, il survient des symptômes rhumatismaux et typhoïdes pouvant amener la mort. Celle-ci résulte de l'atrophie progressive des muscles.

L'animal attaqué maigrit, ses forces diminuent sensiblement et il meurt cinq à six semaines après l'invasion. Un Lapin observé par M. Virchow, « était si faible qu'il ne pouvait se tenir sur ses pattes; « couché sur le côté, il avait de temps à autre de légères secousses; « enfin, les mouvements respiratoires cessèrent, tandis que le cœur « battait encore régulièrement: la mort survint après quelques mou- « vements spasmodiques. » Si les Trichines sont peu nombreuses, les

accidents sont faibles; le kyste d'abord, puis le parasite, se crétifient au bout de plusieurs mois.

Les Trichines sont enroulées en spirale dans leur kyste; ce kyste les protége contre la putréfaction des chairs ambiantes. Une immersion prolongée dans l'eau et même dans l'acide chromique étendu ne les fait point périr. La cuisson les tue; elles meurent aussi quand la viande infestée est soumise, pendant assez longtemps, à l'action de la fumée. Le suc gastrique dissout rapidement le kyste, mais est sans action sur la Trichine elle-même, et celle-ci achève son évolution dans l'intestin, comme nous l'avons dit plus haut.

Depuis que l'attention a été appelée sur ce dangereux parasite, on s'est expliqué la nature de certaines épidémies à forme singulière, observées surtout en Allemagne. Les recherches faites à cet égard ont démontré que la *Trichinose* est déterminée par l'ingestion de la chair de Porc crue, ou mal cuite, ou mal fumée. La présence des Trichines dans le Porc est due, sans doute, à la voracité de cet animal et à ses habitudes immondes.

Le diagnostic de la trichinose est difficile; l'étiologie de la maladie, ou l'examen d'un fragment de muscle du malade peuvent seuls mettre sur la voie. Au début de l'affection, les anthelminthiques seront utiles; quand le Ver est enkysté, on ne connaît aucun moyen efficace de le détruire. Les moyens prophylactiques sont les plus sûrs, savoir : ne manger de la viande de Porc ou de Lapin qu'après l'avoir fait cuire; repousser tout aliment fait de chair crue, lors même qu'elle semble avoir été fumée. Il ne faut pas oublier que beaucoup de charcutiers, en Allemagne, se contentent de traiter la surface des jambons avec des liqueurs empyreumatiques, afin de conserver le plus possible à la chair sa coloration vermeille.

Gordiacés.

Les Gordiacés sont très-minces et très-longs; leur bouche est peu ou point distincte, l'anus paraît manquer; les organes mâles et femelles sont placés en arrière.

Le *Gordius aquaticus* est brun et acquiert jusqu'à deux pieds de long; son extrémité antérieure est légèrement renflée au bout. On l'a trouvé une fois dans les matières vomies par une jeune fille hystérique; il vit, pendant sa jeunesse, à l'intérieur des Insectes, et les quitte pour acquérir ses organes sexuels. — Les Mermis sont plus courts, mais aussi grêles; ils ont les mêmes mœurs que les Gordius.

Acanthocéphalés.

Les Acanthocéphalés sont cylindroïdes, allongés, pourvus d'une trompe imperforée, protractile et rétractile (fig. 183), armée de 5 à

6 rangées de crochets. L'appareil digestif manque, et l'on ignore comment se fait la nutrition. Les sexes sont séparés ; les mâles sont plus petits que les femelles, pourvus d'un pénis simple, et portent postérieurement un appendice bursiforme, qui sert à l'accouplement. Chez les femelles, les œufs tombent dans la cavité générale, pénètrent dans un oviducte et sortent par la partie postérieure du corps.

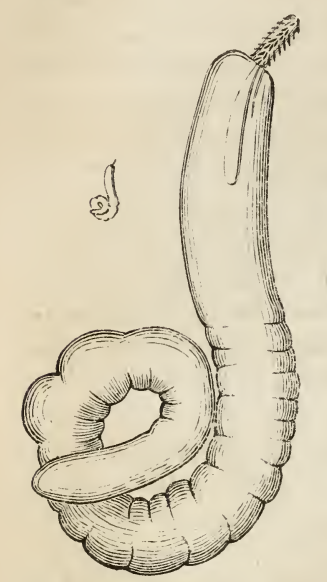


Fig. 183. — *Echinorhynque de la Morue.*

Ces Vers subissent des métamorphoses, qui ont été étudiées par M. Leuckart dans l'Echinorhynque des Cyprins.

Les œufs de cet Helminthe sont avalés par les Crevettes (*Gammarus pulex*); l'embryon, qui en naît, perce la paroi de l'intestin et passe dans la cavité abdominale ; cet embryon est tronqué en avant, et la surface de troncature porte un double faisceau d'épines chitineuses. Il contient un nucléus, qui, au bout de quelque temps, s'organise et se transforme en un Echinorhynque, lequel grossit très-vite et finit par remplir complétement le corps de l'embryon. Celui-ci se transforme de manière à constituer les enveloppes extérieures au fourreau du Ver. Une fois son armure céphalique formée, ce dernier se retire dans la partie postérieure de son corps, comme un Cysticerque dans sa vésicule.

Les Acanthocéphalés ne comprennent que le genre *Echinorhynchus*, qui renferme une centaine d'espèces parasites des Vertébrés; aucune n'a encore été vue chez l'Homme. L'une des mieux connues, l'*Ech. gigas*, habite l'intestin du Porc et du Sanglier.

TRÉMATODES.

Les Trématodes sont des animaux à corps mou, inarticulé, allongé ou discoïde. Leur bouche est le plus souvent située vers l'extrémité antérieure, soit au fond d'une ventouse (Distomes), soit entre deux ventouses (Tristomes); parfois enfin il n'existe pas de ventouse buccale. Le tube digestif est simple ou ramifié ; l'anus paraît manquer. L'appareil circulatoire n'est pas distinct; les vaisseaux qu'on lui avait rapportés, débouchent à l'extérieur par un orifice, et la plupart des helminthologistes les regardent comme des organes excréteurs. La respiration est cutanée. Le système nerveux consiste

en un ganglion, dit *cérébral*, duquel partent deux filets latéraux. Ces animaux sont en général androgynes. On les divise en deux ordres : les *Polycotylaires* et les *Distomaires*.

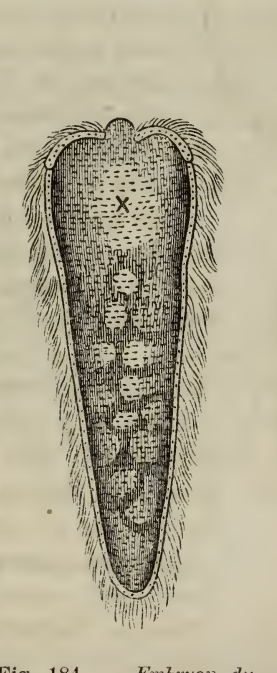
Polycotylaires.

Les Polycotylaires sont des Ectoparasites, à bouche antérieure en forme de ventouse, et pourvus d'une ou de plusieurs paires de ventouses postérieures. Ils naissent avec la forme caractéristique de leur espèce. Cet ordre comprend les Tristomes, les Epibdelles, les Octobothries, les Polystomes etc.

Distomaires.

Les Distomaires sont toujours parasites, au moins à l'état adulte; tous présentent les phénomènes de la généagénèse. Ils renferment deux familles : les Distomidés, qui sont pourvus d'une ventouse buccale, et d'une ventouse abdominale (Distomes, Fasciole, Thécosome etc.); les Monostomidés, qui ne possèdent que la ventouse buccale (Monostomes etc.).

Les phases du développement des Distomaires n'ont été étudiées que chez des espèces étrangères à l'Homme; c'est surtout à M. von Siebold que revient l'honneur de leur découverte. A sa sortie de l'œuf, le jeune Distome (fig. 184) a la forme d'un Infusoire; il est généralement couvert de cils vibratiles et dépourvu d'organes distincts. A l'intérieur de cet *embryon infusoriforme*, se développe un être ayant la forme d'un sac, contractile, ovoïde ou cylindrique, qui devient libre par la mort de sa mère. Ce nouvel être (fig. 185) est pourvu d'une ventouse rudimentaire, au moyen de laquelle il se fixe aux animaux chez les-



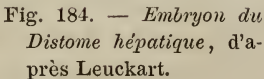


Fig. 184. — *Embryon du Distome hépatique*, d'après Leuckart.



Fig. 185. — *Sporocyste du Distoma echinatum*, d'après van Beneden.

quels il vit : on l'a appelé *Sporocyste* La Sporocyste se multiplie quelquefois directement par scissiparité ou gemmiparité, mais le plus souvent elle reste simple ; il se produit alors, au milieu de sa substance, des germes qui s'accroissent rapidement et s'accumulent dans le corps de la mère, laquelle devient, à la fin, immobile et inerte. Ces germes, que l'on a nommés *Cercaires* (fig. 186), sont ovoïdes, très-contractiles, aplatis, terminés par une queue flexible, et souvent armés d'un ou de plusieurs crochets.



Fig. 186. — *Cercaire du Distoma retusum,* d'après van Beneden

Les Cercaires sont pourvues d'une ou deux ventouses, selon l'espèce, d'un tube digestif et d'un appareil excréteur; en un mot, elles sont organisées, sauf la présence de la queue, comme le Distome adulte. Devenues libres, par la rupture des parois maternelles, elles nagent pendant quelque temps et pénètrent ensuite dans le corps d'un Mollusque ou d'un Insecte aquatique. Là, elles s'enkystent, perdent leur queue et leur armature, et se transforment en Distomes parfaits. Toutefois les organes sexuels n'apparaissent que lorsque, son hôte temporaire étant dévoré par un Vertébré, le jeune Distome arrive dans l'intestin de ce dernier.

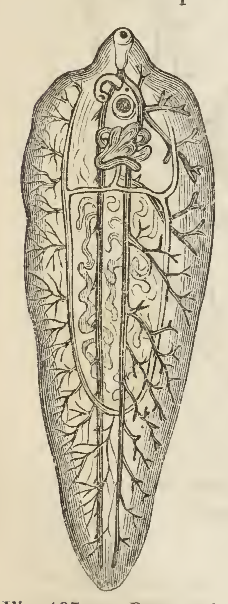
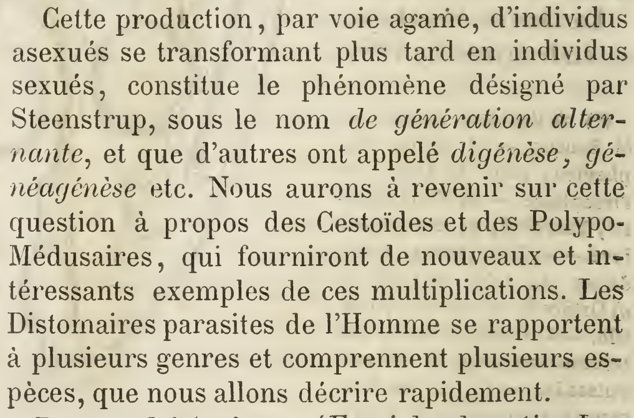


Fig. 187. — *Douve hépatique,* d'après van Beneden.



Cette production, par voie agame, d'individus asexués se transformant plus tard en individus sexués, constitue le phénomène désigné par Steenstrup, sous le nom *de génération alternante*, et que d'autres ont appelé *digénèse, généagénèse* etc. Nous aurons à revenir sur cette question à propos des Cestoïdes et des Polypo-Médusaires, qui fourniront de nouveaux et intéressants exemples de ces multiplications. Les Distomaires parasites de l'Homme se rapportent à plusieurs genres et comprennent plusieurs espèces, que nous allons décrire rapidement.

Douve hépatique (*Fasciola hepatica* L. ; *Distomum hepaticum* Abildgaard) (fig. 187) : longue de 2 à 3 centim., large de 6 à 12 millim., aplatie, molle, brun grisâtre, rétrécie en arrière, arrondie à la partie antérieure, qui se rétrécit en un cou cylindrique, dont l'extrémité tronquée obliquement porte une sorte de cupule triangulaire. La bouche est située au fond de cette cupule; l'œsophage est court et se divise en deux branches, qui se prolongent

jusqu'à l'extrémité du corps, en fournissant de nombreuses ramifications latérales; tous ces rameaux, tant les deux primitifs que les secondaires, se terminent en cul-de-sac.

A l'extrémité postérieure du corps se voit une ouverture qui communique avec une vésicule contractile, à laquelle aboutissent des vaisseaux ramifiés, distincts du tube digestif, et que l'on croit être des organes excréteurs. Vers le tiers antérieur du corps existe une ventouse imperforée, arrondie ou plutôt triangulaire, occupant la face ventrale et nommée à cause de cela, *ventouse abdominale.*

La Douve hépatique est androgyne (fig. 188);

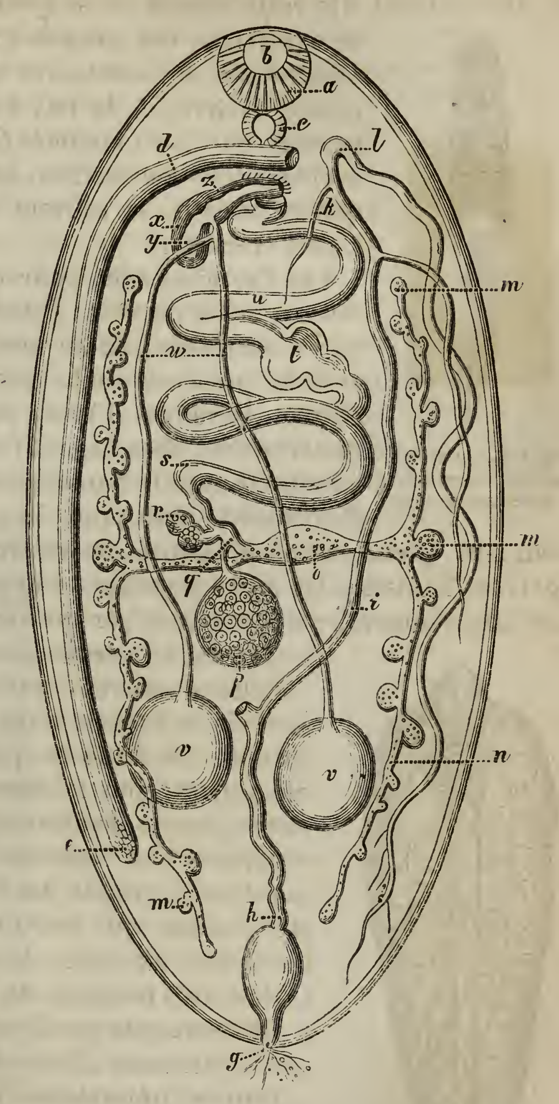


Fig. 188. — *Trématode idéal à l'état de proglottis* d'après van Beneden (*).

(*) *a*) Ventouse buccale. — *b*) Bouche. — *c*) Bulbe œsophagien, situé au-dessus de l'œsophage. — *d*) Tube digestif, d'un côté; l'autre est enlevé. — *e*) Terminaison en cul-de-sac du tube digestif. — *g*) Orifice de la vésicule pulsatile. — *h*) Canal urinaire, à sa terminaison dans la vésicule pulsatile. — *i*) L'un des deux canaux secondaires et ses rameaux : *k*, *l*. (le canal de l'autre côté est enlevé). — *m*, *m*, *m*) Vitellogènes ou glandes productrices du vitellus. — *n*) Leurs canaux efférents, ou vitelloductes. — *o*) Vitellosac, ou confluent renflé des vitelloductes de chaque côté. — *p*) Germigène, ou glande productrice des vésicules germinatives. — *r*) Réservoir du sperme après la copulation. — *q*) Confluent du germiducte, du spermiducte et du vitelloducte, à l'origine de l'oviducte : *s*. — *t*) Utérus. — *u*) Vagin, montrant son orifice sexuel, ou vulve, au-dessous du pénis. — *v*, *v*) Testicules. — *w*) Leurs canaux déférents. — *x*) Poche du pénis. — *y*) Vésicule séminale. — *z*) Pénis.

les orifices des organes mâle et femelle sont placés entre les ventouses orale et abdominale.

Le pénis est contourné en spirale, cylindrique, saillant ou invaginé dans le sac du cirre; il communique avec une vésicule séminale, à laquelle aboutit un canal déférent pourvu de nombreux rameaux, qui partent chacun d'un glande testiculaire; toutes ces glandes occupent le milieu de la face ventrale du corps.



Fig. 189. — *Œuf de Douve hépatique*, grossi 107 f.

La vulve est très-petite, située entre le pénis et la ventouse abdominale; l'oviducte est flexueux; formé de nombreuses circonvolutions, et reçoit les produits de deux glandes distinctes : l'une, nommée *germigène,* fournit les germes proprement dits ou vésicule germinatives; l'autre, appelée *vitellogène,* produit les granules vitellins. Les œufs se complètent dans l'oviducte; ils sont très-petits, ovoïdes, jaunâtres, operculés et demi-transparents (fig. 189). On ne connaît pas les migrations de la Douve hépatique.

Elle habite la vésicule biliaire, les canaux hépatiques, parfois l'intestin. Assez rare chez l'Homme, elle est plus fréquente chez divers Mammifères, surtout chez les Ruminants et les Pachydermes. Sa présence amène la dilatation des conduits biliaires, qui se remplissent d'une matière verdâtre, gluante, concrète ou d'un mucus épais contenant des Distomes pelotonnés et des œufs. Ces conduits s'oblitèrent parfois, s'incrustent de calcaire, tandis que des kystes isolés se montrent dans la substance du foie, dont le tissu subit des altérations notables; la constitution des animaux se détériore profondément, et il se produit une maladie nommée *Cachexie aqueuse*, souvent mortelle pour les Bœufs, et surtout pour les Moutons. Un certain nombre d'observations démontrent que la Douve peut déterminer chez l'Homme des accidents graves, le marasme et la mort.

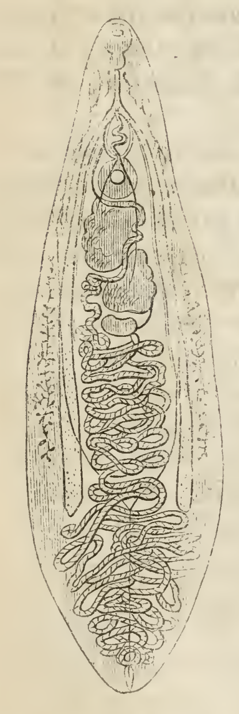


Fig. 190. — *Distome lancéolé*, d'après Leuckart.

Distome lancéolé (*Fasciola lanceolata* Moq., *Distoma lanceolatum* Mehlis) (fig. 190): plus petit que la Douve hépatique, très-aplati, lancéolé, blanchâtre; ventouse orale un peu plus large que celle de la Douve, arrondie et aussi grande que l'abdominale; intestin *simple, droit, non ramifié;* pénis droit; œufs bruns ou noirâtres, pourvus d'un opercule très-grand.

Le Distome lancéolé habite aussi le foie de l'Homme et des animaux; on le trouve assez souvent chez le Bœuf, le Mouton, le Porc, le Lapin etc. Selon M. Davaine, la Douve que Busk trouva dans le duodénum d'un cadavre doit être rapportée au Distome lancéolé.

C'était probablement un Distome de cette espèce, que Treutler trouva dans une plaie de la veine tibiale antérieure, et qu'il nomma *Hexathyridium venarum*. Comme le jeune homme qui présenta ce nouveau parasite, se baignait au moment où la tibiale se rompit, on pourrait peut-être aussi supposer que l'Hexathyridie de Treutler fût une Planaire.

L'asa-fœtida paraît être un médicament précieux contre les Distomes des conduits biliaires.

Douve hétérophye (*Fasc. heterophyes* Moq., *Dist. heterophyes* Siebold) : longue de 1 millim., large de $0^{mm},5$, ovale, déprimée, rougeâtre, couverte de petites épines dirigées en arrière; ventouse abdominale douze fois plus grande que la buccale; pénis inclus dans une gaîne cupuliforme, garnie de soixante-douze soies pourvues chacune de cinq barbes; cette gaîne fait saillie derrière la ventouse abdominale; œufs rouges. Cet Helminthe a été observé deux fois dans l'intestin, par M. Bilharz..

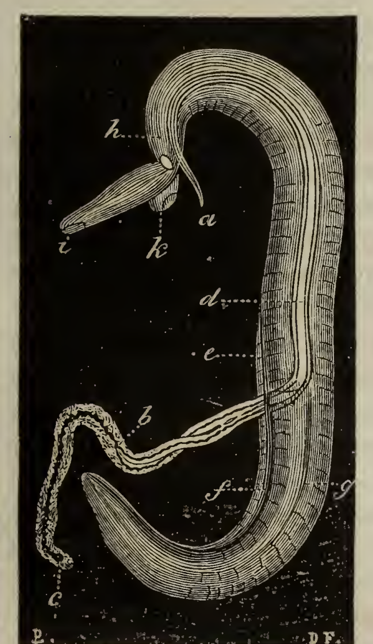


Fig. 191. — *Thécosome sanguicole*, d'après Bilharz (*).

Douve ophthalmobie (*Fasc. ocularis* Moq., *Dist. ophthalmobium* Dies.). Elle a été trouvée par M. Gescheidt, entre le cristallin et la capsule, chez un enfant de cinq mois qui, à sa naissance, portait une cataracte lenticulaire avec opacité partielle de la capsule.

Thécosome sanguicole (*Thecosoma hœmatobium* Moq. *Dist. hœmatobium* Bilharz) (fig. 191). Moquin-Tandon a proposé le nom générique de *Thecosoma*, pour un Ver que M. Bilharz a découvert dans la veine-porte et ses ramifications et qu'il appella *Distoma hœmatobium*. M. Veinland en a fait le type du genre *Schistosoma*, nom

(*) *a*, *d*, *b*, *c*) Femelle en partie libre et en partie incluse dans le canal du mâle : *a*) extrémité antérieure; *c*) extrémité postérieure; *d*) corps vu par transparence dans le canal du mâle. — *e*, *f*, *g*, *h*, *i*) Mâle : *e*, *f*) canal entr'ouvert et dont on a sorti la femelle; *h*, *g*) limites antérieure et postérieure de ce canal; *i*) ventouse buccale; *k*) ventouse ventrale.

déjà employé par I. Geoffroy-Saint-Hilaire, dans sa *Tératologie*, et qui ne peut être conservé à l'Helminthe dont nous nous occupons.

Les Thécosomes sont unisexués. Le mâle est long de 7 à 9 millim., mou, blanchâtre, formé de deux parties : l'antérieure, courte, déprimée, lancéolée, pourvue de deux ventouses (ventrale, buccale); la postérieure, 7 à 8 fois plus longue, subcylindrique, à bords infléchis vers la face abdominale et formant une rainure, qui loge la femelle. Celle-ci est très-grêle, lisse, rubanée, transparente; son pore génital est situé sur la marge postérieure de la ventouse abdominale.

Presque toujours, chez les animaux inférieurs, la femelle est plus grande que le mâle; ne pourrait-on pas penser, avec Moquin-Tandon, qu'ici il y a eu confusion de sexes et que c'est la femelle qui porte le mâle? Cela nous semble d'autant plus probable que, selon MM. Gervais et van Beneden, on voit, dans le *Brama Raii*, deux individus d'une espèce de Distome (*Distoma filicolle*) appliqués l'un contre l'autre par le ventre, et de grosseur très-différente; l'un est ordinairement plein d'œufs et agit comme femelle, tandis que l'autre est filiforme et agit commme mâle.

Le Thécosome n'a été observé qu'en Égypte, où il est assez commun pour que M. Griesinger l'ait trouvé 117 fois sur 363 autopsies. Sa présence détermine des désordres dans les capillaires sanguins, et dans la muqueuse de la vessie, des uretères, du gros intestin.

Festucaire lenticole (*Festucaria lentis*. Moq.). Cet Helminthe, assez mal connu d'ailleurs, fut trouvé par Nordmann dans le cristallin d'une vieille femme affectée d'une cataracte en voie de formation. Nordmann l'appella *Monostoma lentis*. Le nom de *Monostoma* Zeder (1800), consacre une erreur, puisque les Distomaires n'ont qu'une seule bouche, la ventouse abdominale étant toujours imperforée. Aussi avons-nous cru bien faire en adoptant, à l'exemple de Moquin-Tandon, le nom générique de *Festucaria*, créé par Schrank, en 1788.

La Festucaire lenticole n'a pas été revue, et ne nous paraît devoir être citée ici que pour mémoire.

TURBELLARIÉS.

Ces animaux sont rubanés, inarticulés, parfois très-extensibles et très-contractiles, couverts de cils vibratiles; la bouche est située à l'extrémité antérieure du corps, ou plus en arrière, quelquefois même voisine de l'extrémité postérieure; le tube digestif est simple ou ramifié. Il existe parfois une trompe protractile de forme variable, sans communication avec la cavité digestive; l'anus paraît manquer.

La respiration est cutanée ; la circulation s'effectue à l'aide d'une ou de deux paires de canaux simples ou ramifiés, occupant toute la longueur du corps et souvent anastomosés à leurs extrémités. Quelques-uns de ces Vers ont le sang rouge. Ils sont monoïques ou dioïques, ovipares, et naissent en général avec la forme de l'adulte ; plusieurs d'entre eux se multiplient par scission transversale. Leur système nerveux consiste en un double ganglion cervical, qui envoie des filaments dans diverses directions.

On divise les Turbellariés en : *Némertiens*, qui sont unisexués, et *Planariens*, qui sont androgynes. Les **Némertiens** comprennent : les Némertes, dont une, *Borlasia Angliæ,* peut avoir 15 mètres de long ; les Bonellies, les Lancéoles etc. Les **Planariens** se divisent en : RHABDOCŒLIENS, qui ont le tube digestif simple (*Mesostomum*, *Catenula*) et DENDROCŒLIENS, qui ont le tube digestif ramifié (*Geoplana*, *Planaria* etc.).

CESTOÏDES.

Les Cestoïdes sont des animaux mous, généralement plats, dépourvus de bouche, d'anus et de tube digestif proprement dit, présentant à un haut degré les phénomènes de la généagénèse, et dont le *corps* est formé d'un nombre parfois considérable d'articles distincts et sexués.

Leur extrémité antérieure, improprement nommée *tête*, est garnie de 2 ou 4 ventouses latérales imperforées, très-contractiles, et souvent terminée par un renflement central, protractile, plus ou moins saillant, nu ou échinulé, appelé *proboscide* ou *rostellum.* Chez les Téniadés, la base du rostellum est presque toujours armée de crochets disposés en une couronne simple ou double. Ces crochets se composent de trois parties : 1° un *manche*, arrondi à son extrémité, complétement enfoncé dans le derme, et donnant attache à des muscles ; 2° une *lame* ou *griffe*, aiguë et recourbée, qui se relève ou s'abaisse, selon que l'animal est au repos, ou accroché aux parois de la muqueuse intestinale ; 3° une *garde* ou *talon*, placée entre la griffe et le manche, et qui sert d'appui au crochet dans ses mouvements.

En arrière de l'extrémité antérieure, le corps se rétrécit, et il se forme une sorte de cou présentant des rides transversales, presque insensibles au voisinage de cette extrémité ; à mesure qu'on s'en éloigne, les rides se prononcent de plus, et finissent par délimiter de véritables anneaux ou *articles.* Chacun de ces articles est androgyne et peut être regardé comme un animal complet.

De la face interne de chaque ventouse ou *oscule* part un canal

blanchâtre et filiforme. Chez les Téniadés, les deux canaux d'un même côté se réunissent pour former un tube cylindrique, à parois membraneuses. Ce tube occupe toute la longueur de l'animal, sans se ramifier, et s'anastomose avec son congénère de l'autre côté, au moyen d'une branche transversale, située près du bord antérieur de chaque segment. Selon M. E. Blanchard, ces canaux sont de nature intestinale; mais M. van Beneden les regarde comme des organes sécréteurs, analogues à ceux qui s'ouvrent à l'extrémité postérieure des Distomes.

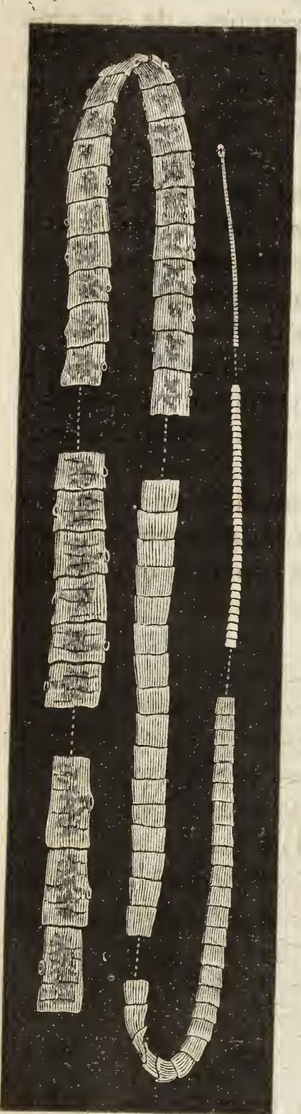


Fig. 192. — *Ténia ordinaire.*

M. Blanchard a décrit en outre, chez les Ténias (fig. 192), un système de vaisseaux très-grêles, au nombre de quatre, reliés par un grand nombre d'anastomoses transversales, et qui semblent constituer un appareil circulatoire rudimentaire. M. van Beneden, au contraire, pense que la circulation est lacunaire, chez les Cestoïdes. La respiration est cutanée.

Les téguments des Cestoïdes sont formés par une mince cuticule, au-dessous de laquelle se voit une couche cellulaire parfois pigmentée. Le derme ne se distingue pas toujours nettement du reste du parenchyme, et forme trame avec les muscles (Leydig); il présente souvent des corpuscules calcaires plus ou moins nombreux, microscopiques, ovoïdes ou sphériques, et que, parfois, on a pris à tort pour des œufs.

Les Cestoïdes parasites de l'Homme appartiennent à deux familles : les *Téniadés*, les *Bothriocéphalidés*.

TÉNIADÉS (ταινία, bandelette). L'extrémité antérieure porte quatre ventouses, entre lesquelles fait saillie généralement un *rostellum*, souvent garni d'une, deux ou trois rangées de crochets; les articles se détachent isolément à l'époque de la maturité. Ces articles, nommés *cucurbitains*, portent sur leur marge l'orifice des organes génitaux, et renferment un nombre considérable d'œufs.

Le mode de propagation des Téniadés, leurs migrations et leurs métamorphoses ont été longtemps inconnus. Sans entrer dans au-

cun détail historique, nous résumerons les faits qui paraissent acquis à la science.

Au moment de la chute du Cucurbitain, les œufs qu'il renferme contiennent déjà chacun un embryon (voy. p. 287); celui-ci est court, inarticulé, pourvu, à l'une de ses extrémités, de six crochets disposés par paires : deux médians dirigés en avant, quatre latéraux dirigés perpendiculairement aux premiers. Cet embryon (*hexacanthe*) peut arriver de plusieurs manières dans le corps des animaux : 1° le Cucurbitain est dévoré par un carnassier; ou bien, tombé à terre, il se désagrége et laisse les œufs en liberté; 2° ces œufs sont entraînés par les eaux pluviales dans les mares et sont absorbés avec les boissons; 3° les œufs, ou les embryons, sont avalés avec les plantes dont les herbivores se nourrissent.

L'embryon étant parvenu dans l'intestin, en perfore les parois, à l'aide de ses crochets, et chemine jusqu'à son lieu d'élection, où il s'enkyste. La voie qu'il suit n'est pas connue; on suppose qu'il pénètre dans les vaisseaux et s'avance à la faveur du courant sanguin. Toutefois sa marche à travers les tissus a été démontrée par M. Baillet. Ce professeur a trouvé la surface du foie parsemée d'une innombrable quantité de sillons droits ou peu sinueux, dans chacun desquels se voyaient une ou plusieurs vésicules ovoïdes, qui étaient certainement des embryons enkystés.

Fig. 193. — *Hydatide de l'Homme* (Acéphalocyste), d'après Davaine (*).

Une fois le kyste produit, les six crochets se disposent irrégulièrement à sa surface, puis disparaissent. Sous cette forme, le Cestoïde

(*) 1) Fragment de grandeur naturelle, montrant sur sa tranche les feuillets dont le tissu se compose, et sur sa face externe des bourgeons à divers degrés de développement. — 2) Un des bourgeons comprimé et grossi quarante fois. La membrane germinale ne s'est point encore développée dans la cavité centrale.

peut acquérir un volume variable, depuis celui d'une menue graine, jusqu'à celui des deux poings. La *membrane propre* du kyste est homogène, finement granuleuse, demi-transparente, généralement entourée d'une *enveloppe fibreuse* de nature adventive, et remplie d'un liquide limpide non coagulalable. Ces kystes sont ordinairement décrits en pathologie sous le nom générique d'*Hydatides.* Ils peuvent être stériles ou fertiles.

Les Hydatides stériles sont réduites à la membrane propre; celle-ci sécrète à sa surface interne ou externe, ou dans son épaisseur, une série de vésicules emboîtées les unes dans les autres, et qui en produisent d'autres à leur tour. Ces sortes d'Hydatides ont été désignées sous le nom d'*Acéphalocystes* (fig. 193).

Chez les Hydatides fertiles, à la surface interne de la membrane propre il se développe une deuxième membrane, dite *germinale,* transparente, granuleuse, sans couches distinctes; cette membrane

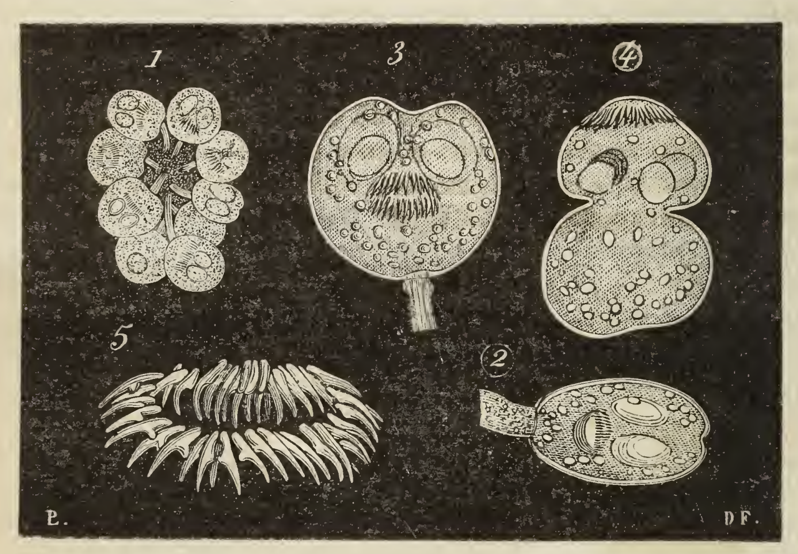


Fig. 194. — *Echinocoque de l'Homme*, d'après Davaine (*).

peut n'occuper qu'un point restreint de la surface de l'Hydatide ou la recouvrir en entier. Selon la nature de l'embryon dont elle procède, l'Hydatide produit un *Cysticerque*, un *Cénure*, un *Echinocoque* (fig. 194).

Sur un point de la face interne de cette membrane, se montre un mamelon granuleux, qui grandit peu à peu et se creuse d'une cavité

(*) 1) Echinocoques adhérant à la membrane germinale par un funicule (*grossis 40 fois*). — 2) Echinocoque pourvu de son funicule, et dont la tête est invaginée (*grossi 107 fois*). — 3) Le même comprimé. — 4) Echinocoque dont la tête est sortie de la vésicule caudale (*grossi 107 fois*). — 5) Couronne de crochets (*grossie 350 fois*).

centrale, au fond de laquelle apparaît une saillie claire, arrondie : c'est la trompe ou rostellum. Les parois du mamelon s'amincissent, tandis que les crochets se forment au-dessous de la trompe ; puis les ventouses s'élèvent, en même temps que le reste du corps se dessine. L'animal ainsi développé est contenu dans une sorte de loge, aux parois de laquelle il adhère par un pédicule, et qui est un dédoublement de la membrane germinale. Sur les parois de cette poche se forment, de la même manière, d'autres vésicules contenant chacune un animal, et dont la cavité communique avec celle de la loge primitive.

Le mode de formation que nous venons de décrire est celui de l'Echinocoque ; celui-ci peut encore se développer isolément sur la membrane germinale. Le développement du Cénure et celui du Cysticerque sont peu différents.

On a donné le nom de *Scolex* à l'individu né de la membrane germinale, par gemmation ou bourgeonnement.

Le Scolex, à l'état de repos, est invaginé dans sa vésicule ; il peut en sortir par une ouverture située à côté de son point d'attache (Cénure) ou à son centre (Cysticerque, Echinocoque) ; dans ce dernier cas, il en sort en se renversant comme un doigt de gant.

Dans l'état le plus simple de l'Hydatide fertile, la membrane germinale produit un seul Scolex, et le kyste prend le nom de Cysticerque (fig. 195). Si la membrane proligère produit un grand nombre de Scolex, *toujours adhérents à la membrane*, l'Acéphalocyste devient un Cénure (fig. 196, 197) ; si enfin les Scolex se détachent de la membrane germinale, quand ils ont atteint leur complet développement larvaire, et nagent dans le liquide kystique, l'Hydatide est un Échinocoque.

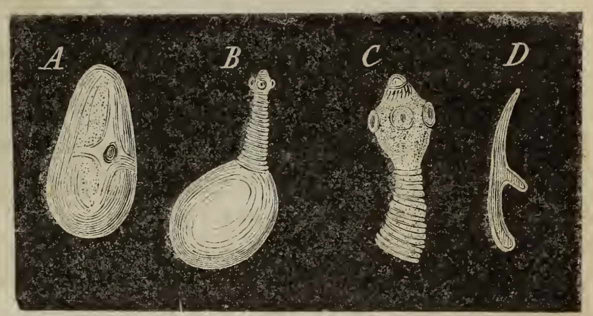


Fig. 195. — *Cysticerque ladrique du Porc*, d'après Moquin-Tandon (*).

Pendant sa phase hydatique, le Téniadé habite les parenchymes ou les cavités des séreuses. Il est essentiellement formé par : 1° une extrémité antérieure (*tête, Scolex*) pourvue de quatre ventouses et d'une trompe courte, rétractile, souvent garnie de crochets ; 2° un

(*) *A*) Cysticerque inclus dans sa vésicule. — *B*) Cysticerque faisant saillie hors de sa vésicule. — *C*) Tête et cou isolés et grossis. — *D*) L'un des crochets.

corps plus ou moins annelé, dont l'extrémité postérieure adhère à la vésicule-mère, pendant une partie de son existence au moins; 3° un *cou*, portion généralement rétrécie, placée entre la tête et le corps, lisse ou striée transversalement.

Le Scolex ne peut se multiplier, et ses anneaux ne peuvent atteindre l'âge adulte que dans le tube digestif d'un Vertébré. Lorsqu'un animal carnassier dévore l'hôte temporaire du Cestoïde en-

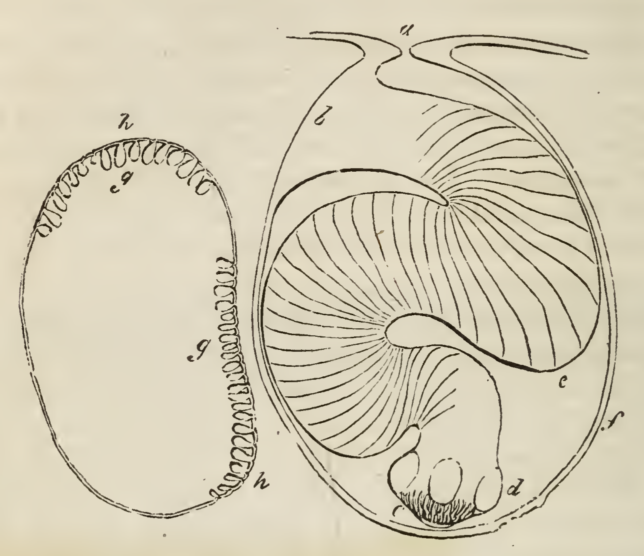


Fig. 196. — *Cénure du Mouton*, d'après van Beneden (*).

Fig. 197. — *Un Scolex de Cénure très-grossi et invaginé* (**).

kysté, le parasite perd sa vésicule kystique, tandis que ses anneaux grandissent, et, le plus souvent, se multiplient. Cette multiplication s'effectue de la manière suivante :

Dans le point rétréci (*cou*) qui suit immédiatement la tête, se produit un allongement, puis une ride à peine perceptible se montre; entre cette ride et la tête, et de la même manière, se forme une nouvelle ride, puis une troisième apparaît en avant de la seconde, et ainsi de suite; de telle sorte que la ride la plus ancienne est toujours la plus éloignée de la tête, tandis que la plus récente en est la plus rapprochée. L'espace compris entre les rides devient de plus en plus grand, en même temps que les rides elles-mêmes deviennent de plus en plus profondes, et qu'ainsi les anneaux se limitent de plus en plus.

(*) *h*, *h*) Vésicule hydatique. — *g*, *g*) Scolex attachés à ses parois.

(**) *f*) Sa vésicule. — *b*) Son point d'attache à la membrane germinale. — *c*) Crochets. — *d*) Ventouses. — *e*) Rudiments du corps et du cou du Ténia Cénure. — *a*) Orifice par uel le Ver sortira de la vésicule.

L'élongation du Ténia s'effectue donc à la fois par la production de nouveaux segments en arrière de la tête, et par l'accroissement des segments déjà formés.

Les organes sexuels ne se montrent que dans les anneaux bien développés (fig. 198). Chaque anneau est androgyne et présente sur l'un de ses bords une sorte de cupule peu saillante, au sein de laquelle s'ouvrent isolément les appareils mâle et femelle.

L'appareil mâle se compose d'un testicule formé de plusieurs vésicules, qui communiquent avec un canal déférent, blanc, opaque, long, entortillé, occupant le milieu de l'article, et qui se prolonge au dehors sous forme d'un pénis rétractile.

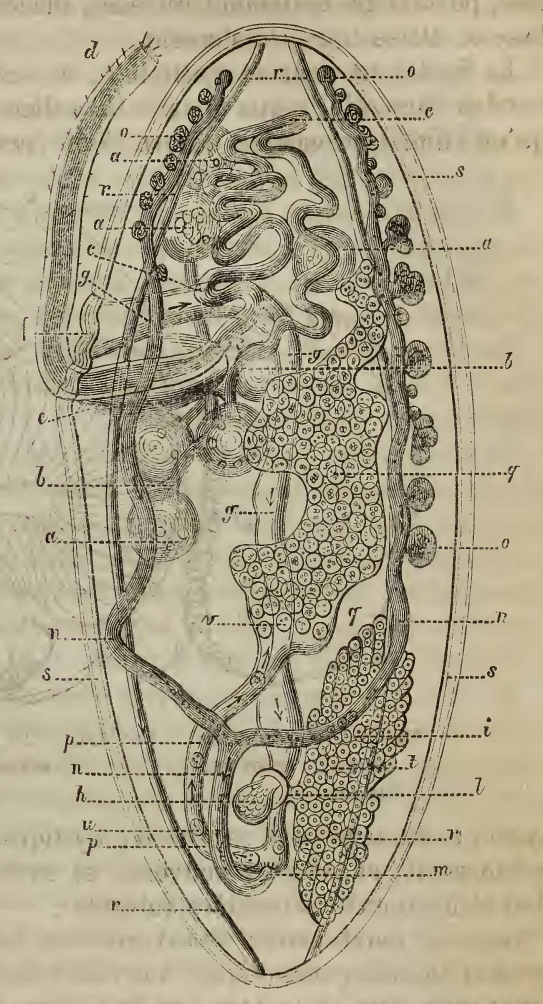


Fig. 198. — *Cestoïde idéal à l'état de proglottis*, d'après Van Beneden.

L'appareil femelle comprend un certain nombre d'organes :

1° Une glande simple ou double souvent multilobée, produisant les vésicules germinatives, et appelée *germigène;*

2° Un grand nombre de petites glandes latérales, productrices du vitellus, et appelées *vitellogènes;* leurs canaux excréteurs ou *vitelloductes*, aboutissent

(*) *a*, *a*, *a*, *a*) Testicules, sous forme de vésicules transparentes. — *b*, *b*) Canaux efférents. — *c*, *c*, *c*) Canal déférent. — *d*) Pénis évaginé. — *e*) Bourse du pénis, ou sac du cirre. — *f*) Vulve. — *g*, *g*, *g*) Vagin. — *h*) Réservoir du sperme, après la copulation. — *i*) Germigène, rempli de vésicules germinatives : *t*. — *l*) Germiducte. — *o*, *o*) Vitellogène. — *n*) Vitelloducte. — *m*) Confluent du vitelloducte dans le germiducte. — *p*) Oviducte contenant des œufs : *u*. — *q*) Utérus rempli d'œufs : *v*, et montrant le mode de formation des cæcums latéraux. — *r*, *r*, *r*, *r*) Canaux longitudinaux regardés par M. van Beneden comme des appareils excréteurs urinaires. — *s*, *s*, *s*) Épaisseur de la peau.

de chaque côté à un canal qui s'unit à son congénère, sur la ligne médiane, pour former un vitelloducte unique, lequel se jette dans le canal efférent du germigène, ou *germiducte*. Celui-ci prend alors le nom d'*oviducte*, et se renfle bientôt après en un cæcum flexueux, dans lequel les œufs s'entourent de leur coque et s'accumulent.

3° Cette poche, qu'on a appelée *utérus*, s'accroît de telle sorte qu'elle finit par occuper la totalité de l'article; les œufs en sortent par la rupture des parois utérines et des téguments du cucurbitain.

4° L'orifice sexuel femelle ne sert qu'à l'intromission du pénis; il en part un long vagin, terminé postérieurement par une *vésicule copulatrice* renflée, de laquelle naît un canal qui aboutit au germiducte au-dessus du point où celui-ci reçoit les produits du vitellogène.

Les Spermatozoïdes accumulés dans la vésicule copulatrice arrivent donc au contact des germes, avant que ces derniers soient entourés par les granules vitellins.

La fécondation paraît être solitaire; M. van Beneden a vu un individu se féconder lui-même : le pénis était déroulé et avait pénétré jusqu'au fond du vagin. Selon ce savant, la longueur que peut acquérir le pénis est en rapport avec celle du canal vaginal. Après la fécondation, le testicule semble se résorber, tandis que l'utérus grandit rapidement; puis le segment se détache, vit quelque temps en liberté, et finit par être expulsé.

M. van Beneden a donné aux états successifs des Cestoïdes, les noms de *Scolex* (O. F. Müller), de *Strobila* (Sars) et de *Proglottis* (Dujardin), et il a généralisé ces dénominations, en les appliquant aux phases correspondantes des animaux digénèses: *Scolex*, signifiant la phase larvaire, asexuée; *Strobila*, étant la réunion d'individus sexués, produits par bourgeonnement ou scissiparité, et encore attachés les uns aux autres; *Proglottis* indiquant l'individu sexué et libre. Mais certains animaux digénèses, et entre autres les Cestoïdes, présentent deux états distincts pendant la phase asexuée : 1° la larve sortant de l'œuf; 2° les produis immédiats de cette larve. M. van Beneden a proposé de donner à ces formes les noms de *protoscolex*, et de *deutoscolex*.

En résumant les faits ci-dessus, on voit que l'embryon des Cestoïdes, ou *protoscolex*, produit une membrane proligère, de laquelle naissent, par bourgeonnement, un ou plusieurs *deutoscolex* ou *Scolex* proprement dits; le Scolex, placé dans des conditions spéciales, se *strobilise*, c'est-à-dire se segmente en un certain nombre d'articles, qui acquièrent des organes reproducteurs, puis se détachent et constituent autant de *Proglottis*.

Les Téniadés peuvent être divisés en deux groupes : les uns, *Échinoténiins*, sont pourvus de crochets et ne se trouvent que chez

les Mammifères et les Oiseaux ; les autres, *Gymnoténiins*, sont dépourvus de crochets ; ces derniers habitent les Mammifères herbivores, les Batraciens et les Poissons. L'Homme possède à la fois des Ténias à crochets et des Ténias inermes.

Gymnoténiins. Ils ne paraissent représentés chez l'Homme que par une seule espèce.

Ténia médiocanellé ou **Ténia inerme** (*Tœnia mediocanellata*, Küch.) : Extrémité antérieure très-obtuse (fig. 199), comme tronquée, sans crochets, un peu plus volumineuse que celle du *T. solium*; rostellum remplacé par une ventouse terminale, plus petite que les quatre ventouses latérales, qui sont très-grandes; pores génitaux irrégulièrement alternes; ramifications utérines nombreuses (fig. 200), parallèles, bifurquées au sommet; proglottides pouvant atteindre 3 centim. de longueur dans la plus grande extension, et 17 millim. de largeur dans la rétraction. Ces proglottides sont très-nombreuses et très-incommodes; elles sortent d'ordinaire isolément dans l'intervalle des évacuations de matières fécales.

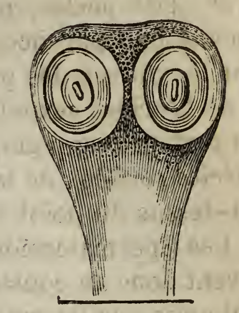


Fig. 199. — *Tête de Tœnia mediocanellata*, d'après Leuckart.

Le Ténia médiocanellé est un peu plus grand que le *T. solium*.

Bremser, le premier, signala sa présence à Vienne ; mais il ne fut distingué comme espèce que par M. Küchenmeister. Cependant Nicolaï avait proposé d'appeler *T. dentata* l'espèce non armée qui se trouve abondamment dans l'Erzgebirge de la Saxe. Ce Ver est très-fréquent dans le sud du Wurtemberg et de la Bavière, tandis que le T. armé prédomine dans le nord de l'Allemagne; en Danemark, les deux espèces sont aussi communes l'une que l'autre.

On rapporte au Ténia inerme le Ver non armé, que M. Schmidtmüller observa tant de fois à Java, et qu'il nomma *Bothriocephalus tropicus;* il en est de même pour le *T. capensis* (Küch.), qui fut trouvé chez un Hottentot.

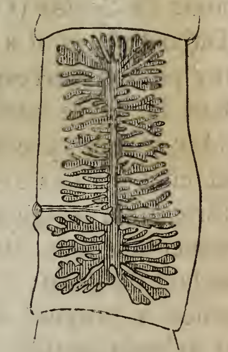


Fig. 200. — *Segment de Tœnia mediocanellata*, d'après Leuckart.

M. Leuckart a démontré la transmissibilité du Ténia médiocanellé de l'Homme au Bœuf; il administra des Proglottides mûres de ce Ver à deux Veaux, qui devinrent ladres. Les Cysticerques ainsi obtenus, différaient de ceux du Porc par la position du procès céphalique, ainsi que par l'absence du rostellum et des crochets. Administrés à un Chien, ils ne se développèrent pas en Ténias et l'on n'en trouva

pas de trace dans l'intestin. Des Proglottides ayant été administrées à un Porc et à un Mouton, ces animaux ne furent pas atteints de ladrerie.

Bien qu'on n'ait pas essayé la transmission directe du Bœuf à l'Homme, et quoique l'expérience tentée avec le Chien n'ait pas réussi, il semble presque certain que le T. médiocanellé de l'Homme provient du Bœuf. C'est à peu près le seul Ténia que l'on observe dans les parties de l'Allemagne où l'on se nourrit de la chair du Bœuf; il ne semble pas transmissible au Porc, tandis qu'il se développe très-bien chez le Veau.

Selon le docteur Weisse, de Saint-Pétersbourg, les enfants que l'on nourrit de viande de Bœuf crue, sont fréquemment attaqués par le Ténia. En Abyssinie, où l'usage de la viande de Bœuf crue est très-répandu, presque tout le monde a le Ténia; les Musulmans et les Européens, qui se nourrissent de viande cuite, n'en sont pas atteints; les Chartreux de ce pays en sont aussi exempts. Enfin l'on raconte que, pendant la guerre des Cafres, en 1815, une épidémie de Ténia éclata chez les soldats anglais, qui furent nourris avec de la viande de Bœufs surmenés, épuisés et malsains.



Fig. 201. — *Tête de Tænia solium*, d'après Moquin-Tandon (*).

M. van Beneden a observé le T. inerme chez un charcutier de Louvain et chez une jeune fille de Liége. Selon M. Davaine, sur trois Ténias rendus en 1856 et 1857, dans le service de M. Rayer, deux étaient des T. inermes. Ce Ver existe aussi en Syrie, car deux Ténias envoyés de Beyrouth, par le docteur Suquet, à M. Davaine, sont des T. inermes. Il est donc probable que cette espèce de Cestoïde est aussi fréquente chez l'Homme que le Ténia armé.

Échinoténiins. Ils sont caractérisés par la présence de crochets disposés en couronne à la base du rostellum. On peut les diviser en : *Ténias à hydatide monocéphale* et *Ténias à hydatide polycéphale.*

Parmi ceux de la première catégorie, le mieux connu est le Ténia ordinaire ou *Ver solitaire.*

Ver solitaire (*Tænia solium* L.) (fig. 201) : blanc, un peu mou, rubané, effilé et filiforme antérieurement, élargi ensuite progres-

(*) *A.* Tête : *a*, *d*) proboscide ; *b*, *b*) oscules ; *c*) double couronne de crochets ; *e*) cou ; *f*) segments antérieurs. — *B.* Crochets : *a*) manche ; *b*) garde ; *c*) lame.

sivement jusqu'à l'extrémité postérieure, dont les segments ont de 7 à 12 millim. de largeur, et sont beaucoup plus longs que larges; tête large de 1 millim. à 1mm,5, pourvue de quatre oscules et d'un rostellum, dont la base possède une double couronne de crochets; segments nombreux se détachant isolément ou par groupes ; cupules sexuelles irrégulièrement alternes; utérus (fig. 202) à rameaux assez nombreux, non parallèles; corpuscules calcaires très-nombreux.

Le Ténia ordinaire peut atteindre une longueur de 10 mètres ; il habite en général l'intestin grêle, à la muqueuse duquel il se fixe au moyen de ses crochets. D'après les recherches les plus récentes, il provient du *Cysticercus cellulosæ* Rud., qui existe fréquemment dans le tissu cellulaire du Porc, et y détermine la maladie connue sous le nom de *ladrerie*.

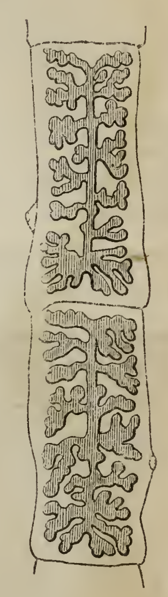


Fig. 202. — *Segment de Tænia solium*, d'après Leuckart.

On rapporte à cette espèce le *Cyst. dicystus* (Laënnec) et le *Cyst. albopunctatus* (Laënnec).

Le Cysticerque de la cellulosité (voy. fig. 195) se présente sous forme de kystes ovoïdes formés par trois membranes, dont la moyenne est percée d'une ouverture, au pourtour de laquelle est fixée la membrane interne; le scolex s'attache au fond de cette dernière par un pédicule plissé, en continuité avec elle. La *tête* est située vis-à-vis de l'orifice du kyste, et peut en sortir à la volonté de l'animal, qui est invaginé sur lui-même comme un doigt de gant ; elle porte 4 ventouses et 35 crochets en deux rangées. Le corps est plissé, non segmenté, comme chez l'adulte, et pourvu de corpuscules calcaires.

Plusieurs autres espèces de Cysticerques ont été trouvées aussi parfois sur l'Homme : 1° le Cysticerque triarmé (*Cyst. acanthotrias* Weinland), à cou nettement articulé, à oscules très-développés, et dont le rostellum est garni de trois rangées de crochets; il a été rencontré dans les muscles d'une femme morte phthisique.

2° Le Cysticerque tenuicolle (*Cyst. tenuicollis* Rud.), qui produit le *Tænia marginata* Batsch, et qui est caractérisé par un cou court, filiforme, un corps cylindrique, long de 14 à 30 millim., une tête tétragone avec 30 à 40 crochets en deux rangées. Ce Cysticerque se rencontre surtout chez le Bœuf, le Mouton et la Chèvre; son kyste, petit chez l'Homme, peut devenir énorme chez les Ruminants. M. Baillet a étudié son développement, en donnant des Cysticerques à un Chien et administrant ensuite à des Agneaux les proglottides du Ténia provoqué. Il est résulté de ces recherches, confirmées der-

nièrement par M. Krabbe, que le Cysticerque tenuicolle et le Cœnure du Mouton sont les Scolex de deux espèces distinctes de Ténia.

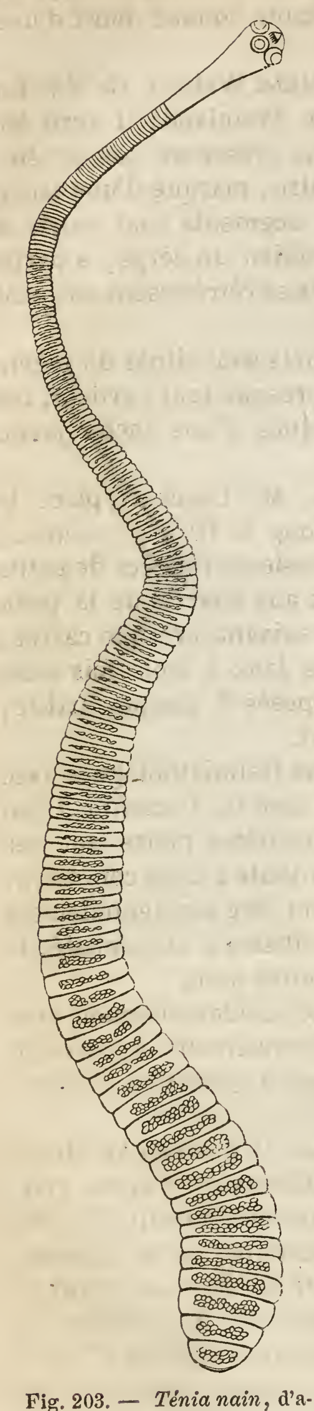


Fig. 203. — *Ténia nain*, d'après Leuckart.

M. Kœberlé a signalé chez l'Homme plusieurs autres *espèces* (?) de Cysticerques, entre autres le *Cyst. turbinatus*, dont l'orifice d'invagination est en forme de croissant, l'extrémité céphalique recoquillée en spire, et dont les crochets sont grêles, élancés, plus longs que ceux du *T. solium*. Enfin, on croit encore y avoir trouvé le *Cyst. pisiformis* Zeder, que l'on suppose produire le *Tœnia serrata* du Chien.

Les kystes des Cysticerques sont généralement en petit nombre; mais on connaît quelques cas de ladrerie chez l'Homme. Leur présence peut s'expliquer par l'usage d'une eau bourbeuse, de viandes crues ou incomplétement fumées, d'aliments préparés avec du sang trop peu chauffé. Les Cysticerques peuvent vivre dans leur kyste pendant plusieurs années; au bout d'un certain temps cependant, ils meurent et se momifient. Ils n'occasionnent de troubles graves que s'ils sont très-nombreux, ou fixés dans des organes importants, ou si leur vésicule est volumineuse. En dehors de l'inspection directe, quand elle est possible, aucun signe pathognomonique ne permet d'affirmer leur présence, la compression et l'irritation qu'ils déterminent parfois ne différant pas des symptômes de même ordre produits par les tumeurs.

Ténia nain (*T. nana* Sieb.) (fig. 203) : filiforme, déprimé; tête obtuse à rostellum piriforme, généralement invaginé, armé de crochets bifides et de quatre oscules arrondis, saillants; cou rétréci depuis la tête jusqu'aux premières articulations, à partir desquelles le corps se renfle graduellement; segments nombreux, beaucoup plus larges que longs, à pénis toujours situé du même côté; œufs globuleux.

Ce Ténia est long d'environ 13 millim.; il fut trouvé en Égypte, par M. Bilharz, dans l'intestin grêle d'un jeune homme mort d'une méningite.

Ténia à taches jaunes (*T. flavopunctata* Weinl.). Ce Ver fut trouvé par le docteur Palmer et décrit par Weinland; il avait été rendu par un enfant de dix-neuf mois, et ne présentait pas de tête. Il était long de 30 centim. environ, blanchâtre, marqué d'une tache jaune sur le milieu de chaque article. Les segments sont courts et s'élargissent régulièrement jusque vers le milieu du corps; à partir du tiers postérieur, leur largeur diminue; ils se rétrécissent en avant et deviennent subtriangulaires.

Comme dans le *T. nana*, les orifices sexuels sont situés du même côté; l'utérus n'est point ramifié et occupe presque tout l'article; les œufs sont transparents, sphériques, marqués d'une tache jaune centrale et pourvus de trois enveloppes.

A la suite des deux espèces précédentes, M. Leuckart place le **Ténia elliptique** (*T. elliptica* Batsch) : long de 10 à 30 centim.; tête obtuse, trompe en massue, garnie de plusieurs rangées de petits crochets larges au talon et assez semblables aux *boucles* de la peau des Raies; premiers articles très-courts; les suivants presque carrés, puis arrondis, puis elliptiques; les derniers deux à trois fois aussi longs que larges; deux pores génitaux opposés à chaque article; œufs globuleux à double enveloppe (Davaine).

Ce Ténia avait été confondu par les anciens Helminthologues avec le *T. cucumerina* Bloch, du Chien, sous le nom de *T. canina* L. ou *T. cateniformis* Göze. M. van Beneden lui-même pense que ces deux espèces devront être réunies. C'est sans doute à cette confusion, et peut-être parce que l'une et l'autre peuvent être accidentellement parasites de l'Homme, que, lorsque ce parasitisme a été signalé, le Ver observé a été décrit sous l'un ou sous l'autre nom.

Ainsi Linné assure que le *T. canina* existe accidentellement chez l'Homme, et cite même une observation personnelle à ce sujet. M. Eschricht dit qu'il a reçu de Saint-Thomas (Antilles) un *T. cucumerina* rendu par un nègre esclave.

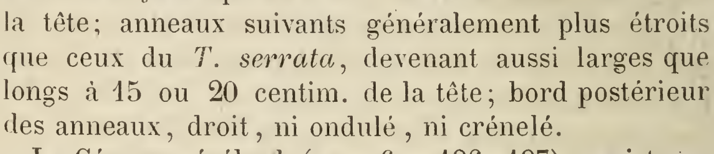
M. Leuckart signale encore les cas suivants : 1° il existe au Musée d'anatomie comparée de Halle, un bocal renfermant, d'après l'étiquette de M. de Meckel, un *T. canina* expulsé de l'intestin d'un enfant nommé Krebs, durant son séjour à la clinique de M. Blasius; 2° M. Weinland, de Francfort, lui a rapporté le fait d'un enfant de treize mois qui, de temps à autre, expulsait des Proglottides de faible grandeur et d'une teinte rougeâtre, reconnues être des *T. cucumerina;* 3° une mère détacha une sorte de ruban dépassant d'un demi-pied l'anus de son enfant, qui avait treize semaines. Bien que

la tête manquât, le docteur Küster n'eut aucun doute sur la nature du Ver.

M. Leuckart pense que les *T. cucumerina* et *elliptica* constituent des espèces distinctes. M. Krabbe rapporte, à l'appui de cette opinion, que le *T. cucumerina* est très-commun chez le Chien, en Islande, mais qu'il n'a jamais rencontré le *T. elliptica* chez le Chat.

Les Téniadés à hydatide polycéphale ne renferment guère que deux espèces intéressantes, dont l'une (T. Echinocoque) est assez souvent observée chez l'Homme; l'autre (T. Cénure) y a été *trouvée* (?) très-rarement, mais est fréquente chez le Mouton.

Ténia Cénure (*T. Cœnurus* Küch.). Il est produit dans l'intestin du Chien et du Loup par l'ingestion du *Cœnurus cerebralis;* ses cucurbitains, administrés à un jeune Mouton, lui donnent le *tournis*, tandis que le *T. serrata*, avec lequel on l'a confondu, produit le *Cysticercus pisiformis*. M. Baillet lui donne pour caractères : premiers anneaux commençant à paraître à 2 ou 3 millim. en arrière de



la tête; anneaux suivants généralement plus étroits que ceux du *T. serrata*, devenant aussi larges que longs à 15 ou 20 centim. de la tête; bord postérieur des anneaux, droit, ni ondulé, ni crénelé.

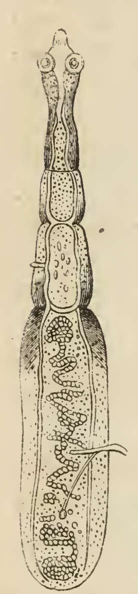


Fig. 204. — *Ténia Echinocoque*, d'après Leuckart

Le Cénure cérébral (voy. fig. 196, 197) consiste en une vésicule plus ou moins grande, remplie d'un liquide séro-albumineux, aux parois de laquelle sont attachés des scolex, longs de 4 à 5 millim., pourvus d'une double couronne de crochets et de quatre ventouses.

Ténia Échinocoque (*T. Echinococcus* Sieb.) (fig. 204) : long de 3 millim.; rostellum pourvu de deux rangées de crochets à garde très-développée; tête ovale, munie de quatre ventouses circulaires; corps formé de 3 à 4 segments, dont le dernier seul est adulte. Ce segment est aussi grand que le reste du corps, pourvu d'un pénis saillant sur le milieu de l'un des côtés, et d'un utérus sinueux occupant presque toute la cavité de l'article.

L'embryon, pendant sa phase d'Acéphalocyste, produit en général plusieurs vésicules solitaires ou emboîtées les unes dans les autres, et desquelles naissent par bourgeonnement d'autres vésicules semblables, qui se multiplient à leur tour. Selon M. Leuckart, le développement de l'Échinocoque, avant l'apparition des Scolex, s'effectue avec une extrême lenteur : le kyste acquiert à peine la grosseur d'une noix, en cinq ou six mois. C'est

alors seulement que les Scolex se forment; le pédicule, qui unit ces derniers à la membrane-mère, se rétrécit de plus en plus, se rompt et est résorbé.

En observant une de ces hydatides, on y trouve d'ordinaire des Scolex et des vésicules stériles, nageant dans un liquide séro-albumineux, tandis qu'à la surface interne du kyste adhèrent d'autres Scolex en voie de développement, et dont le rostellum est saillant ou invaginé.

Les parois du kyste, primitivement minces et celluleuses, s'épaississent ensuite, et finissent par acquérir la consistance d'une membrane fibreuse ou même d'un fibro-cartilage. Elles sont parfois envahies par des dépôts calcaires disséminés. Ces transformations s'effectuent d'ordinaire irrégulièrement et seulement par places.

Au bout d'un temps variable, les Hydatides ou leurs Scolex sont résorbés ou du moins s'affaissent.

Leur diagnostic n'est pas toujours facile. Quand elles sont grandes et assez rapprochées des téguments, pour qu'on puisse les percuter et les ausculter, la percussion détermine un frémissement particulier, que M. Briançon a nommé *frémissement hydatique.*

Les Hydatides deviennent graves, lorsqu'elles occupent un organe important qu'elles compriment ou dont elles amènent l'inflammation. Elles le sont surtout, quand elles s'ouvrent dans la cavité d'une séreuse. En dehors de ces circonstances, et à part la gêne qu'elles provoquent, il est rare qu'elles donnent lieu à des accidents sérieux.

Le Ténia Échinocoque adulte paraît n'avoir été observé que chez le Chien. Sous sa forme kystique, on l'a trouvé dans les divers organes de l'Homme et des animaux domestiques, surtout dans le foie, la rate et les poumons. M. Eschricht lui attribue une affection souvent mortelle, connue en Islande sous le nom de *maladie du foie.*

Les BOTHRIOCÉPHALIDÉS (βόθριον petite fosse, κεφαλή tête) sont caractérisés surtout par la position de leurs orifices sexuels, qui sont situés sur le milieu de l'une des faces de chaque segment. Le genre Bothriocéphale (*Bothriocephalus* Bremser), type de cette famille, fournit seul des parasites à l'Homme; il a pour caractères: «corps mou, déprimé, fort allongé, composé d'un très-grand nombre d'articles; tête oblongue, pourvue de deux fossettes latérales, allongées longitudinalement; point de crochets; proglottis restant réunis» (Davaine).

On a signalé chez l'Homme deux espèces de Bothriocéphales: le *Bothr. large*, le *Bothr. cordé.*

Bothriocéphale large (*Bothr. latus* Bremser) (fig. 205). Ce Ver est long de 6 à 20 mètres et de couleur gris jaunâtre. Son extrémité antérieure est longue de 2 millim. et large du tiers de sa longueur; elle présente deux fossettes longitudinales, profondes à la partie moyenne, mais dont la profondeur diminue vers les extrémités, où elles se changent en un sillon. En avant, ce sillon rejoint son congénère, de telle sorte que, vue latéralement, la tête du Bothriocéphale paraît bilabiée. L'un des bords de chaque fossette s'enroule en une spirale, que l'autre bord recouvre extérieurement.

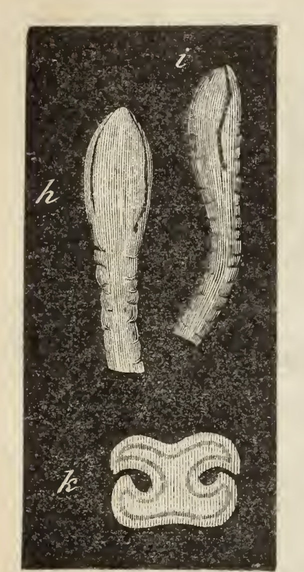


Fig. 205. — *Tête du Bothriocéphale de l'Homme*, d'après Davaine (*).

Le cou est presque nul; les premiers articles sont indiqués par des rides transversales très-serrées; les articles suivants, d'abord presque carrés, s'élargissent ensuite plus qu'ils ne s'allongent, et peuvent avoir jusqu'à 27 millim. de largeur; les derniers sont quelquefois un peu plus longs que larges.

Chaque segment (voy. fig. 207) est plus large et plus épais en arrière qu'en avant; vu de face, il présente une portion médiane transparente et des portions latérales obscurcies par des granulations. Dans la partie médiane, on voit une tache brune en forme d'étoile ou de rosette : c'est l'utérus. Les segments sont composés de deux couches : une extérieure ou *corticale*, une *moyenne* ou interne.

La couche corticale est recouverte par une *cuticule* transparente, amorphe (fig. 206), et présente sur les côtés un grand nombre de corps sombres juxtaposés; elle est séparée de la couche moyenne par deux plans de fibres musculaires lisses, très-longues, fusiformes : les externes, longitudinales; les internes, annulaires.

La couche moyenne renferme les organes générateurs; elle contient un très-petit nombre de corpuscules calcaires, dont la grosseur varie de $0^{mm},009$ à $0^{mm},015$. Tous les auteurs admettent chez le Bothriocéphale, comme chez les Cestoïdes en général, deux canaux longitudinaux, qui partent de l'extrémité céphalique, occupent toute la longueur de l'animal et s'anastomosent dans chaque anneau. Selon M. Stieda, ces canaux sont peu développés dans le Bothriocé-

(*) *i*, *h*) Tête du Bothriocéphale de l'Homme, grossie six fois et vue sous deux aspects. — *k*) Tête du Bothriocéphale du Turbot, grossie douze fois (coupe transversale montrant la disposition des ventouses).

phale large, situés un de chaque côté au milieu des testicules, et ils ne s'anastomosent pas transversalement.

Les appareils sexuels s'ouvrent dans deux fossettes distinctes : une supérieure ou *pore génital,* une inférieure qui constitue un orifice utérin et sert à la sortie des œufs.

Le pore génital est une sorte de cloaque, dans lequel sont placés les organes copulateurs : *pénis* et *vagin;* il est entouré par plusieurs séries circulaires de *papilles cutanées*, et situé non loin du bord supérieur de l'anneau.

Les testicules occupent les côtés de l'anneau; ce sont de petits sacs, au nombre d'envi-

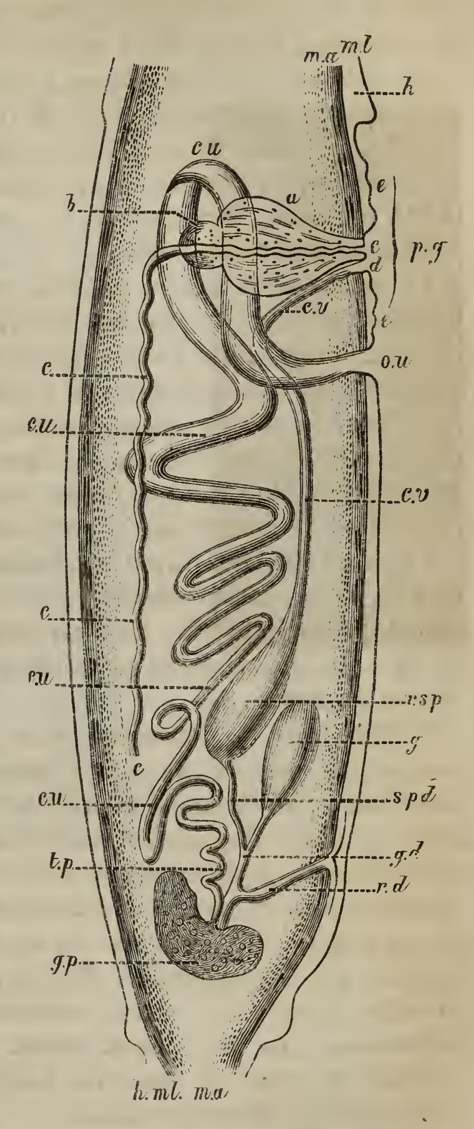


Fig. 206. — *Coupe schématique antéro-postérieure d'un segment de Bothriocéphale large* (*).

(*) *h, h*) Cuticule. — *m.l*) Couche musculaire à fibres longitudinales. — *m. a*) Couche musculaire à fibres annulaires. — *e*) Papilles cutanées disposées en séries circulaires autour du pore génital : *p. g.* — *a*) Sac du cirre. — *b*) Portion musculeuse du canal déférent. — *c*) Canal déférent.[1] — *d*) Vulve, ou orifice du canal vaginal. — *r. sp*) Réservoir spermatique, ou renflement qui termine le canal vaginal et dans lequel s'emmagasine le sperme après la copulation. — *spd*) Sperminducte ou canal conducteur du sperme. — *g*) Germigène, ou glande productrice des germes. — *g. d*) Germiducte, ou canal conducteur des germes. — *v. d*) Vitelloducte, ou canal conducteur des granules vitellins. (Les vitellogènes, ou glandes productrices des granules vitellins, occupant les côtés de la couche corticale, ne pouvaient se montrer dans cette figure). — *g. p*) Glande pelotonnée. — *t. p*) Tube pelotonné. — *c. u*) Canal utérin. — *o. u*) Orifice utérin.[2]

[1] *Nota.* Les glandes testiculaires occupant les côtés de la couche moyenne, ne pouvaient se trouver dans une coupe médiane, destinée à montrer surtout les orifices des organes sexuels. — [2] *Nota.* Dans une coupe antéro-postérieure, le canal utérin ne devrait se montrer que sous forme de sections transversales. C'est ainsi que le représente M. Stieda, à qui nous avons emprunté cette figure. Nous avons cru devoir dessiner le canal utérin, pour rendre le schéma plus facile à comprendre.

ron 300, formés par une membrane mince, qui, dans les anneaux jeunes, enveloppe 6 à 8 grosses cellules remplies de noyaux, d'où naîtront les spermatozoïdes. Les canaux efférents de ces testicules se réunissent près du bord postérieur de l'anneau, pour former un canal déférent, qui en occupe presque toute la longueur. Le canal déférent est situé au-dessous de la couche musculaire de la face dorsale, présente de nombreux replis, et se termine dans le *sac du cirre*, qu'il parcourt en s'y contournant. Avant de pénétrer dans le sac du cirre, il s'épaissit et constitue un organe renflé pourvu d'un muscle annulaire très-fort.

Le sac du cirre est un appareil musculeux, ovoïde, dirigé perpendiculairement à la surface de l'anneau, et dont le petit bout fait plus ou moins saillie hors du pore génital. Il possède deux sortes de muscles : les uns extérieurs et circulaires ; les autres intérieurs et rayonnant du centre à la périphérie. Quand les fibres annulaires se contractent, le sac s'allonge et s'avance au dehors; si la contraction se continue, le canal déférent devient rectiligne et ses parois se renversent extérieurement, pour constituer une partie du pénis.

Le pénis est donc formé par l'allongement du sac et par l'extroversion du canal; son extrémité libre est composée d'un tissu aréolaire, tandis que sa base offre les stries transversales des fibres annulaires du sac. La rétraction du pénis est effectuée par les fibres rayonnées du sac du cirre.

Comme chez les Téniadés, le vagin s'ouvre immédiatement au-dessous du sac du cirre. Son canal se dirige d'abord obliquement en arrière, puis se coude brusquement à angle aigu vers la face ventrale, se place derrière les couches musculaires, et descend presque verticalement jusqu'au quart postérieur environ de l'anneau. Il se renfle alors en un réservoir, dans lequel s'emmagasine le sperme après la copulation. Le réservoir du sperme est rejeté vers le milieu de l'article par l'interposition d'un *germigène* en forme d'H, dont la branche transversale donne naissance, vers le milieu de son bord inférieur, à un *germiducte* étroit. Celui-ci se dirige en bas et en dedans, et reçoit un canal très-délicat (*spermiducte*) issu de la paroi inférieure du réservoir vaginal.

Le germigène est granuleux, aplati dans le sens de la largeur de l'anneau et entouré d'une membrane mince, sans structure apparente. Il contient une multitude de cellules arrondies, pourvues d'un gros noyau et d'un nucléole; ses branches s'élèvent jusque vers le milieu de l'anneau.

Les amas granuleux situés latéralement dans la couche corticale, sont formés de cellules et communiquent avec un court canal efférent. Ces canaux (fig. 207) sont très-étroits à l'origine et forment, à la

face ventrale du segment, un réseau à mailles larges. Ils s'unissent, vers la partie postérieure de l'article, en un conduit unique, qui reçoit les canaux émanés des deux tiers postérieurs du segment, et ceux qui viennent du tiers antérieur de l'article suivant. Les amas granuleux constituent un *vitellogène* multiple; leur canal efférent, ou *vitelloducte*, traverse la couche musculaire et se jette dans le germiducte, un peu au-dessous du canal spermatique.

L'orifice de l'utérus est situé à 0mm,5 en arrière du pore génital. Le canal utérin est plus large que le vagin; il traverse les couches corticale et musculaire, et se dilate en une vaste poche Celle-ci, quand elle est remplie d'œufs, occupe toute la largeur de la partie moyenne de l'anneau, de sorte que la ponte s'effectue par la contraction des muscles annulaires de la couche corticale.

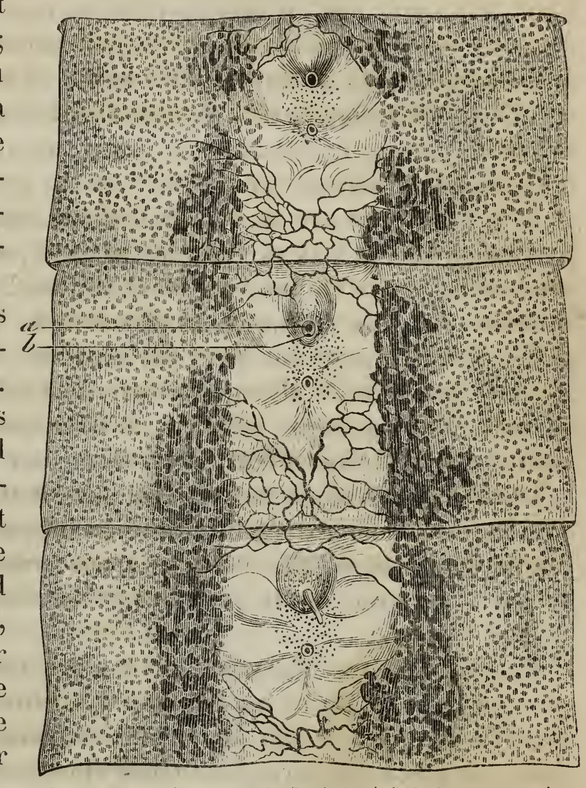


Fig. 207. — *Anneaux de Bothriocéphale large, grossis* d'après van Beneden.

Au delà de sa portion dilatée, qui est plus ou moins longue, le canal utérin se rétrécit et ne contient qu'un petit nombre d'œufs. Ses derniers replis (*tube pelotonné* d'Eschricht), ordinairement de couleur sombre, paraissent remplis de substance vitelline; ils se terminent dans un organe grossièrement granuleux, situé à la partie postérieure de l'anneau, et que M. Eschricht appelle *glande pelotonnée.* Le germiducte débouche dans cette glande, au sein de laquelle s'opère sans doute la fécondation, et où l'œuf s'entoure de granules vitellins.

Le canal utérin présente des replis latéraux ou *cornes*, que l'on

(*) *b*) Orifice mâle. — *a*) Pénis rétracté. Le pénis est saillant dans l'anneau suivant. Dans ce dernier anneau, au-dessous de l'orifice mâle, on voit l'orifice de l'utérus et les circonvolutions du canal utérin.

distingue en *supérieures*, *latérales*, *inférieures*. Les supérieures, de beaucoup les plus développées, embrassent le sac du cirre. L'ensemble de ces replis, que l'on voit par transparence à la face inférieure de l'article, forme l'étoile ou la rosette dont nous avons parlé.

On ne connaît pas encore avec certitude les différentes phases du développement du Bothriocéphale large. Schubart le premier en découvrit l'embryon, que MM. Knoch, Bertholus et Leuckart ont étudié ensuite.

L'œuf est ovoïde, rempli d'une masse granuleuse amorphe qui, au bout d'un mois, se divise en cellules de $0^{mm},015$ de diamètre. Une tache embryonnaire centrale apparaît ensuite et se développe lentement, tandis que le vitellus se rétracte et laisse, entre lui et la coque, un espace de plus en plus grand. Après six mois, la tache embryonnaire a pris la place du vitellus, et l'embryon, dont les crochets se montrent alors, présente quelques mouvements de contraction. Enfin, vers le septième ou le huitième mois, l'opercule de l'œuf se détache et l'embryon en sort.

L'embryon est alors inclus dans une sorte de coque sphérique, revêtue de cils vibratiles, très-fins et proportionnellement très-longs, à l'aide desquels il nage en tournoyant comme un *Volvox*. Il augmente de volume pendant quatre à six jours, puis quitte son enveloppe ciliée, entraînant avec lui une matière albumineuse claire (fig. 208), dont il se débarrasse plus tard, et qui renferme un certain nombre de granulations. Cet embryon est contractile; M. Leuckart rapporte l'avoir vu mouvoir ses crochets, et ramper sur le porte-objet du microscope.



Fig. 208. — *Embryon du Bothriocéphale sortant de l'enveloppe ciliée.*

Il règne encore beaucoup d'incertitude, quant à la manière dont s'effectue la propagation du Bothriocéphale large. M. Bertholus pense que l'embryon s'enkyste dans le parenchyme d'un animal aquatique, pour y continuer son développement; il cite le *Ligula nodosa* Rud., qui vit enkystée dans le tissu conjonctif de quelques espèces du genre *Salmo*, comme pouvant être un Scolex de Bothriocéphale. Il s'est assuré que cet animal est un Scolex, dont la partie céphalique, profondément invaginée dans une portion caudale très-étroite et très-longue, présente, avec l'appareil de fixation du Bothriocéphale, une

analogie complète de forme et de dimensions. Cette opinion n'est malheureusement fondée sur aucune expérience directe..

M. Knoch croît que les embryons peuvent arriver directement par les boissons dans l'intestin, où ils acquièrent leur forme définitive sans passer par des formes intermédiaires.

Après un certain nombre d'expériences infructueuses, M. Knoch donna, plusieurs fois en huit jours, des Proglottides fraîches de Bothriocéphale à une jeune Chienne, qui jusqu'alors avait été nourrie par sa mère. L'expérience, commencée en février 1859, fut terminée vers la fin de juin de la même année, par la mise à mort de la Chienne. On trouva dans son intestin grêle sept Bothriocéphales à divers états de développement : les uns, longs d'environ 2 pieds (russes ou anglais), avec des organes sexuels; d'autres, à peine longs de 2 pouces et sans le moindre rudiment d'organes génitaux. Il rapporte que le professeur Pélikan a trouvé aussi un Bothriocéphale chez un Chien nourri avec des Proglottides.

M. Knoch pense d'ailleurs que la contagion s'effectue encore et surtout par les embryons éclos dans l'eau. En juillet 1860, il mit des embryons dans l'eau que buvaient trois jeunes Chiens, qui ingérèrent ainsi par jour plusieurs centaines de germes. Un premier Chien, tué vingt et un jours après le début de l'expérience, ne présenta rien; le deuxième fut tué trois semaines plus tard, et l'on trouva dans son intestin, outre deux scolex assez petits, deux Vers munis d'organes sexuels, et dont la nature était bien déterminée. Le troisième Chien fut volé.

Ces expériences, que M. Knoch croit péremptoires, ne sont pas à l'abri de causes d'erreur. Si les observations de Pallas et celles de M. von Siebold furent exactes, le Bothriocéphale large peut se rencontrer accidentellement chez le Chien, contrairement à l'opinion de M. Knoch.

M. Leuckart a essayé de répéter les expériences de M. Knoch. Il a fait avaler des œufs frais et des embryons ciliés à quatre Chiens jeunes et vieux; il a pris lui-même une douzaine d'embryons; il a peuplé d'embryons un aquarium rempli de Poissons du genre *Cyprinus :* dans aucun cas il n'a obtenu de développement du Bothriocéphale. Il pense qu'on réussirait peut-être en favorisant l'immigration des embryons chez des Saumons et des Truites. Il fait d'ailleurs observer que, l'embryon ayant des crochets semblables à ceux du protoscolex des Ténias, ces crochets doivent servir également à perforer les tissus.

Le Bothriocéphale est moins répandu que le Ténia ordinaire; on l'observe surtout chez les habitants des côtes, chez les riverains de certains lacs et de quelques fleuves. Il domine en Suisse, en Fin-

lande, en Russie, en Pologne; il est assez commun en Hollande et en Suède; on le trouve dans quelques parties de la France, par exemple, dit-on, aux environs de Toulouse. Il paraît exister à Ceylan, et semble rare en Amérique. On ne le connaît pas en Afrique.

M. Knoch pense que l'inégale répartition du Bothriocéphale est due à la diversité des eaux que l'on boit. Ce ver est rare à Moscou, où l'on ne boit que de l'eau de source; il est très-commun à Saint-Pétersbourg et à Dorpat, où l'on boit de l'eau de rivière. Cette influence de l'eau est admise par beaucoup de naturalistes; M. van Beneden rapporte à ce sujet l'observation du P. Laverlachère relative à l'eau du lac Abbitibbi : cette eau est vaseuse, désagréable au goût, et donne le Ver solitaire à ceux qui en boivent pendant quelque temps. Le Ver solitaire, dont parle le P. Laverlachère, ne peut être que le Bothriocéphale large, le Ténia ayant un autre mode de propagation.

D'autres naturalistes supposent que le Bothriocéphale large est donné par le Poisson, qui sert de nourriture aux habitants des pays où ce Ver est endémique. C'est là l'opinion de M. Bertholus, comme nous le savons, et telle paraît être celle de M. Leuckart. Toutefois on doit faire observer que le Bothriocéphale est très-rare en Danemark, en Angleterre, en Irlande et aux États-Unis, et que le Saumon et la Truite sont très-communs dans ces contrées.

Le Bothriocéphale est facile à distinguer du Ténia par plusieurs caractères : sa couleur gris jaunâtre; sa tête allongée, aplatie un peu sur les faces, pourvue de deux fossettes longitudinales; ses articles plus larges que longs, présentant deux ouvertures pour l'appareil femelle : une *vaginale* pour la copulation, une *utérine* pour la sortie des œufs (chez le Ténia l'orifice vaginal *paraît exister seul*). Les anneaux du Bothriocéphale sont toujours expulsés réunis en fragments considérables, tandis que ceux du Ténia se séparent et sont en général rejetés isolément.

Le Bothriocéphale large habite l'intestin grêle. Les symptômes qu'il détermine diffèrent peu de ceux que provoque le Ténia ordinaire; ils semblent seulement plus opiniâtres, et parfois plus intenses. Aucun de ces symptômes n'est d'ailleurs pathognomonique de la présence du Ténia ou du Bothriocéphale. Si les phénomènes observés font supposer l'existence d'un Cestoïde, il suffit le plus souvent d'administrer un purgatif, pour que la présence du Ver soit constatée.

On a employé avec succès contre les Cestoïdes un grand nombre de médicaments : rhizome de Fougère mâle, essence de térébenthine, écorce de racine de Grenadier, graines de Citrouille, Cousso, Kamala, Saoria, Mussenna, Tatzé etc. Les deux premiers paraissent surtout efficaces contre le Bothriocéphale.

Bothriocéphale cordé. (*Bothr. cordatus*, Leuck.). Ce Ver est beaucoup plus petit (fig. 209) et plus ramassé que le précédent ; sa tête est courte, large, cordiforme, aplatie perpendiculairement aux faces du corps, dont le milieu est parcouru par un sillon longitudinal, qui paraît se continuer avec les bords de la tête. Les faces de celle-ci sont donc en rapport avec les côtés du corps, et (autant qu'on en peut juger par la figure qu'en donne M. Leuckart) les fossettes qu'elle présente sur chacun de ses bords, ne se rejoignent pas en avant, comme chez le Bothriocéphale large.

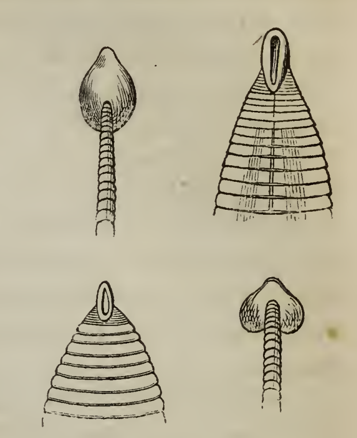


Fig. 209. — *Tête et anneaux du Bothriocéphale cordé*, d'après Leuckart.

Il n'existe pas de rétrécissement en forme de cou ; le corps s'élargit rapidement en arrière de la tête, et, dès leur origine, les segments qui le composent sont visibles à l'œil nu. A une distance de 3 centim. de la tête, les articles sont déjà arrivés à maturité sexuelle ; 3 centim. plus loin, ils ont atteint toute leur largeur, qui est de 7 à 8 millim. A peine compte-t-on cinquante articles non mûrs après la tête ; beaucoup même de ceux-ci montrent les orifices génitaux. Ils sont alors complétement clairs. A la maturité seulement, les parties latérales acquièrent une couleur gris foncé, et l'utérus brunit en se remplissant d'œufs.

Les articles mûrs sont longs de 3 à 4 millim. ; ceux de l'extrémité postérieure ont jusqu'à 5 à 6 millim. de longueur. La rosette de l'utérus (fig. 210) est plus étroite, plus allongée, et présente plus de cornes latérales (6 à 8) que chez le Bothriocéphale large. Chaque segment se distingue encore des segments de ce dernier Ver, par sa moindre longueur, et par la présence d'un grand nombre de corpuscules calcaires.

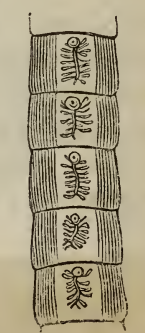


Fig. 210. — *Segments de Bothriocéphale cordé*, d'après Leuckart.

Le Bothriocéphale cordé habite, au Grœnland, l'Homme, le Chien, le *Phoca barbata* et le *Trichechus Rosmarus*. Il paraît être rarement solitaire dans l'intestin ; sur vingt Vers de cette espèce, envoyés par M. Steenstrup à M. Leuckart, dix-neuf provenaient de cinq Chiens, dont un en contenait sept, un autre huit ; le vingtième avait été rendu par une femme, laquelle, huit jours auparavant, en avait expulsé un beaucoup plus grand, qui ne fut pas conservé.

Ce Ver s'attache à l'intestin par ses fossettes ; il possède une contractilité musculaire très-grande, et, comme chez le Bothriocéphale large, ses proglottides doivent se détacher par séries. Sur l'exemplaire qui provenait de la femme grœnlandaise, M. Leuckart trouva deux étranglements circulaires, dont le postérieur plus profond ; c'était là, sans doute, le commencement d'une séparation prochaine.

M. Leuckart ignore si le Bothriocéphale cordé ne se trouve pas en d'autres localités. Ce Ver est peut-être le *Tœnia vulgaris*, qui vit dans plusieurs districts du nord de la Suède, où le Bothriocéphale habite aussi l'intestin du Chien. Linné admettait trois espèces de *Tœnia : vulgaris, lata, solîum.* M. Davaine rapporte les deux premières espèces au *Bothriocephalus latus ;* mais, quoique les descriptions de Linné laissent du doute sur la distinction réelle de ces deux Vers, et que la forme si importante de la tête n'ait pas été rigoureusement observée, la taille insignifiante du *Tœnia vulgaris*, sa coloration grise, et la moindre largeur de ses articles se rapportent très-bien au Bothriocéphale cordé.

Cette question mériterait d'être étudiée, bien que Rudolphi dise que tous les Cestoïdes qu'il reçut de Suède appartenaient au *Tœnia solium.* Nous avons vu plus haut que le Bothriocéphale large existe en Suède, l'on peut même ajouter qu'il est très-commun dans certaines parties de cette contrée.

M. Bœttcher, de Dorpat, a décrit sous le nom de *Bothriocéphale large*, un Ver qui se rapproche beaucoup du Bothriocéphale cordé par la forme de sa tête et par celle de son utérus. Ce Ver est parasite de l'Homme.

En terminant l'histoire des Helminthes parasites de l'Homme, nous croyons utile d'emprunter à M. Davaine le tableau des œufs qui peuvent se rencontrer dans les garde-robes. Le lecteur y trouvera un moyen de diagnostic facile de la présence des vers dans l'intestin et dans les voies biliaires.

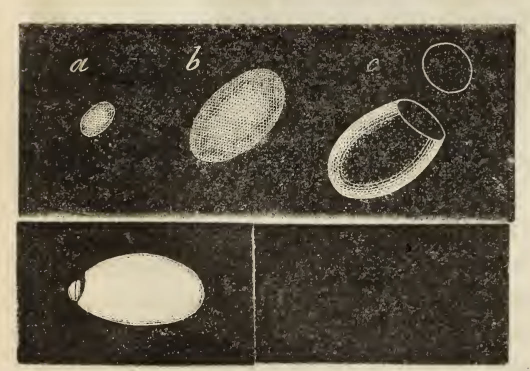


Fig. 211. — *Œuf de Distome lancéolé.*

a) Grossi 107 fois. — *b*) Grossi 340 fois. — *c*) Traité par la potasse caustique, qui rend la séparation de l'opercule plus facile. Couleur brun noirâtre; longueur, $0^{mm},04$; largeur, $0^{mm},02$.

Fig. 212. — *Œuf de Douve hépatique.*

Grossi 107 fois et traité par la potasse caustique pour en séparer l'opercule ; longueur, $0^{mm},13$; largeur, $0^{mm},02$.

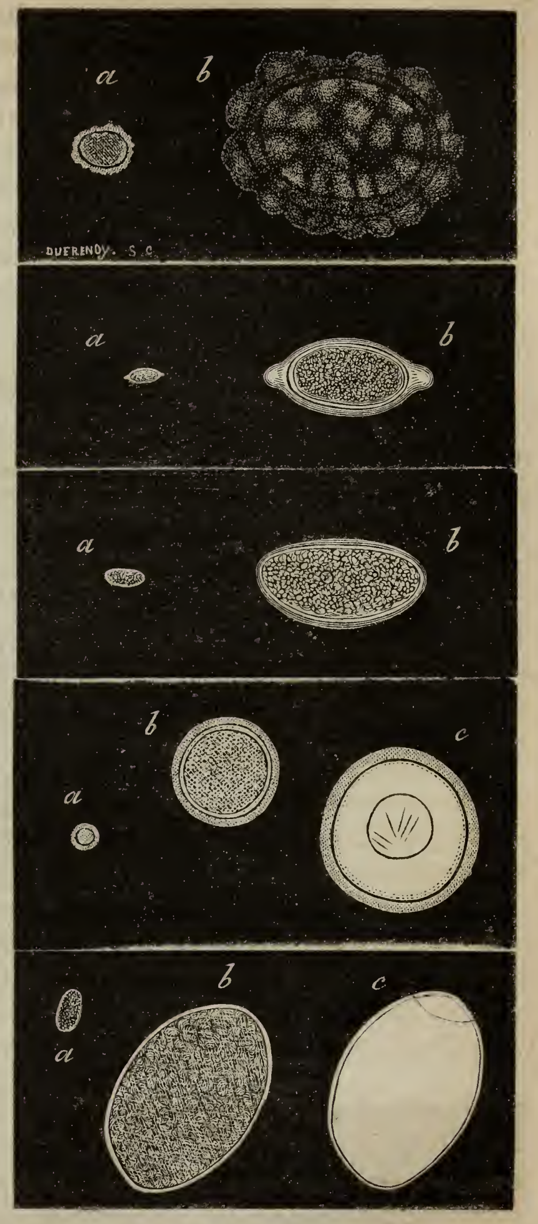


Fig. 213. — *Œuf d'Ascaride lombricoïde.*

a) Grossi 107 fois. — *b*) Grossi 340 fois. Jaune brunâtre, muriforme; longueur, 0mm,075; largeur, 0mm,58.

Fig. 214. — *Œuf de Trichocéphale.*

a) Grossi 70 fois. — *b*) Grossi 340 fois. Longueur, 0mm,053; largeur, 0mm,24.

Fig. 215. — *Œuf d'Oxyure vermiculaire.*

a) Grossi 70 fois. — *b*) Grossi 340 fois. Longueur, 0mm,053; largeur, 0mm,028.

Fig. 216. — *Œuf de Tænia solium.*

a) Grossi 70 fois. — *b*) Grossi 340 fois. — *c*) Même grossissement et traité par une solution de potasse caustique, pour rendre apparent l'embryon (*Hexacanthe*) qu'il renferme. Diamètre, 0mm,033.

Fig. 217. — *Œuf de Bothriocéphale large.*

a) Grossi 70 fois. — *b*) Grossi 340 fois. — *c*) Traité par l'acide sulfurique concentré, qui fait apparaître l'opercule. Longueur, 0mm,068; largeur, 0mm,044.

MALACOZOAIRES.

Les Malacozoaires sont des animaux mous, non segmentés; leurs appendices, quand il en existe, ne sont jamais articulés. Leur corps est d'ordinaire enveloppé dans une sorte de sac, appelé *manteau*, au sein duquel se produit souvent une *coquille*. Le système nerveux se compose d'ordinaire d'un collier œsophagien uni par des filets ner-

veux à des ganglions disposés sans symétrie apparente. Beaucoup de Malacozoaires sont pourvus d'yeux et de capsules auditives; leurs organes de relation sont pairs. Le tube digestif est complet, recourbé sur lui-même, de telle sorte que la bouche et l'anus sont généralement rapprochés l'un de l'autre. La respiration est presque toujours branchiale, rarement pulmonaire; la circulation est vasculaire ou lacunaire. La reproduction s'effectue toujours par des œufs; quelques Malacozoaires se multiplient en outre par bourgeonnement.

On a divisé les Malacozoaires en deux sous-embranchements : les *Mollusques* et les *Molluscoïdes*.

Tableau des Malacozoaires.

Système nerveux composé de plusieurs ganglions reliés par des cordons médullaires. La reproduction s'effectue par des œufs seulement. **MOLLUSQUES.**	Tête distincte garnie d'appendices tentaculaires ou locomoteurs; en général des yeux. Animaux nus ou pourvus d'une coquille univalve, quelquefois operculée : CÉPHALÉS. La locomotion s'effectue :	par des sortes de bras très-mobiles, placés autour de la bouche et garnis de ventouses. . . .	CÉPHALOPODES.
		à l'aide d'un pied charnu situé à la partie inférieure du corps	GASTÉROPODES.
		par une nageoire impaire et médiane, qui remplace le pied et qui est souvent pourvue d'une ventouse	HÉTÉROPODES.
		à l'aide de deux lames musculaires aliformes, situées de chaque côté du cou . .	PTÉROPODES.
	Tête non distincte. Animaux inclus dans une coquille bivalve. ACÉPHALÉS.	Deux paires de branchies lamelleuses; palpes labiaux lamelleux et peu développés; bouche située sur la ligne médiane.	LAMELLIBRANCHES.
		Pas de branchies; la respiration s'effectue par la face interne du manteau; bouche latérale; palpes labiaux très-développés et en forme de bras enroulés en spirale .	BRACHIOPODES.
Système nerveux rudimentaire ou nul; animaux agrégés ou libres, dépourvus de coquille; reproduction généagénétique, c'est-à-dire effectuée par des œufs et par des bourgeons. **MOLLUSCOÏDES.**	Branchies incluses dans la cavité buccale; bouche dépourvue de tentacules protractiles; un cœur et des vaisseaux sanguins . .		TUNICIERS.
	Branchies extérieures, en forme de tentacules ciliés, disposés autour de la bouche en une couronne complète ou incomplète; Point de cœur ni de vaisseaux sanguins . .		BRYOZOAIRES.

MOLLUSQUES.

Les Mollusques ont une peau molle et visqueuse, souvent pourvue d'un manteau à bords libres ou soudés, qui recouvre plus ou moins le corps. Le manteau sécrète d'ordinaire, à sa surface ou dans son épaisseur, une coquille simple ou double. Cette coquille est produite par l'épiderme; sa face externe est, en outre, souvent recouverte par une cuticule; elle peut rester molle, mais plus fréquemment elle durcit et s'encroûte de calcaire. Quelquefois les cellules productrices du test s'accumulent en de certains endroits et simulent des glandes cutanées : c'est ce que l'on voit au bord du manteau de plusieurs Gastéropodes et dans les bras *vélifères* de l'Argonaute. Si la coquille est nulle ou intérieure, on dit que le Mollusque est *nu;* il est dit *testacé,* quand la coquille est extérieure.

La production de la coquille s'effectue tantôt sur toute l'étendue du manteau (Huîtres) : elle est alors constituée par des lames superposées, dont l'externe est la plus petite et la plus ancienne; tantôt par les bords seulement . les parties nouvelles se placent à côté des anciennes, et la coquille prend une structure fibreuse. La coloration de la coquille est produite par le manteau; elle varie souvent avec l'âge et paraît être fortement influencée par la lumière, qui semble en augmenter la teinte.

L'appareil digestif est très-développé, le foie volumineux, le sang incolore. Le cœur est placé sur le trajet du sang artériel; parfois aussi il existe deux sinus veineux contractiles placés à la base des branchies; les vaisseaux artériels et veineux sont unis par des lacunes; mais on observe, dans le derme des Céphalopodes, des vaisseaux analogues aux capillaires des Vertébrés. La respiration est pulmonaire ou branchiale. Le système nerveux présente toujours un collier œsophagien et des ganglions unis par des cordons médullaires, mais non disposés en une chaîne sous-intestinale. La reproduction s'effectue par des œufs, qui éclosent dans l'intérieur de la mère ou au dehors.

Les Mollusques peuvent être divisés en deux groupes : les **Céphalés**, comprenant les *Céphalopodes*, les *Gastéropodes*, les *Hétéropodes* et les *Ptéropodes;* les **Acéphalés**, comprenant les *Lamellibranches* et les *Branchiopodes.*

CÉPHALOPODES.

Leur tête est arrondie, libre et pourvue d'appendices charnus de forme variable, longs ou courts, dont la face interne est souvent garnie de ventouses nues ou armées d'un crochet central

(*Onychoteuthis*). Ces *bras* (fig. 218) sont très-flexibles, servent à la préhension et à la locomotion, et sont disposés en couronne autour de la bouche. Celle-ci est armée d'une rape linguale et de deux mâchoires cornées assez semblables à un bec de Perroquet. Deux paires de glandes salivaires s'ouvrent à l'entrée de l'œsophage, qui est long, grêle et parfois dilaté en un jabot, auquel fait suite un gésier à parois souvent cartilagineuses. L'intestin est court, dirigé en avant et terminée, sur la ligne médiane du corps, par un anus situé dans la cavité branchiale, à la base de l'entonnoir.

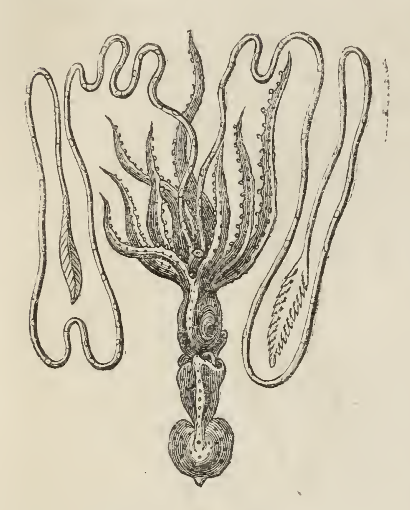


Fig. 218. — *Calmaret.*

Au voisinage de l'anus, chez les Céphalopodes dibranchiaux, se trouve l'orifice d'une glande qui sécrète une liqueur noirâtre, appelée *encre,* que l'on emploie en peinture sous le nom de *sépia.*

Toute la partie du corps située en arrière de la tête est incluse dans le manteau, dont la cavité présente deux ouvertures : l'une, en forme de fente, sert à l'entrée de l'eau; l'autre est prolongée en un tube, nommé *entonnoir*, qui sert à la sortie de l'eau et des excréments.

Les branchies sont logées dans la cavité du manteau. Ces organes, au nombre de deux ou de quatre, ont la forme d'une pyramide composée de lamelles membraneuses, fixées de chaque côté d'une tige médiane. L'eau arrive aux branchies par la distension volontaire du manteau et de sa fente, dont le bord s'éloigne du cou de l'animal; au moment de l'expiration, le bord de la fente s'applique contre le cou, les parois du sac se contractent et l'eau sort par l'entonnoir.

Le sang est blanc, légèrement teinté de bleu ou de jaune. Le cœur est placé entre les branchies, à la face inférieure de l'abdomen (fig. 219); il est exclusivement aortique, composé d'un seul ventricule et entouré d'un péricarde fourni par le péritoine. Les veines branchiales, au nombre de deux ou de quatre, sont dilatables et contractiles vers leur point d'union au cœur; leur ouverture dans cet organe est garnie de valvules : elles jouent donc le rôle d'oreillettes. Du cœur partent 2 ou 3 artères : l'une antérieure, très-grosse; l'autre postérieure, plus petite; la troisième, quand elle existe, se rend aux organes reproducteurs.

Des artères, le sang passe dans les veines au moyen d'un réseau de capillaires, ou pénètre dans des lacunes interorganiques et parvient dans un gros tronc médian, duquel partent 2 ou 4 vaisseaux qui se rendent aux branchies.

Dans les Dibranchiaux, chacun de ces vaisseaux se dilate en une sorte de sinus contractile (*cœurs veineux*), pourvu d'une valvule bilabiale, qui s'oppose à la sortie du sang pendant la contraction, et détermine sa marche vers les branchies.

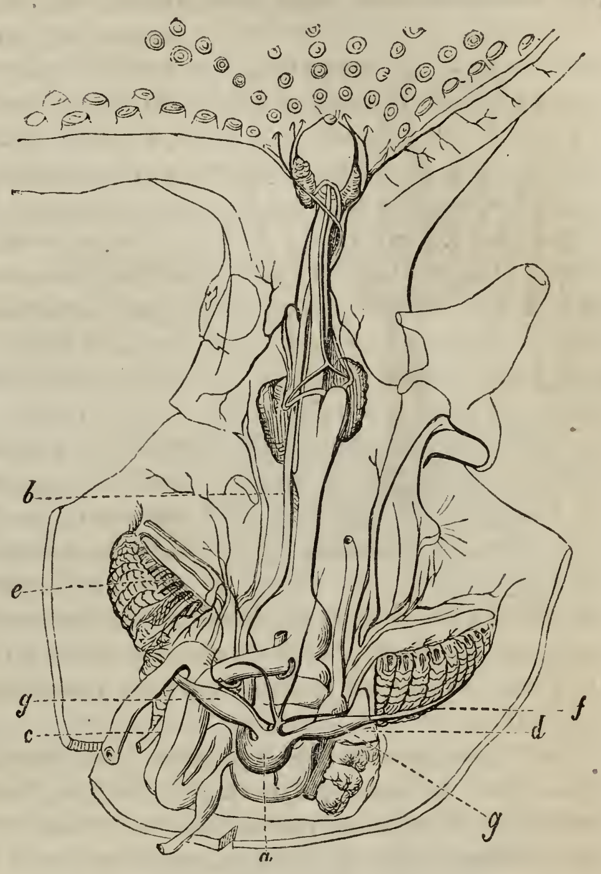


Fig. 219. — *Anatomie du Poulpe* (*).

Chez les Tétrabranchiaux, les sinus veineux ne sont point contractiles, mais néanmoins ils possèdent des valvules. Les grosses veines sont couvertes d'appendices glanduliformes, flottant dans des poches membraneuses en communication avec l'extérieur. Ces *corps spongieux* sont très-contractiles et laissent suinter, quand on les comprime, un liquide blanchâtre ou jaunâtre. M. Milne-Edwards suppose que ce sont des glandes urinaires.

Le système nerveux central se compose de ganglions groupés autour de l'œsophage et constituant une masse logée dans une boîte cartilagineuse assez analogue au crâne des Vertébrés. La portion supérieure de la masse nerveuse fournit les nerfs optiques ; l'inférieure fournit le nerf acoustique et les nerfs des bras. Il en part, en

(*) *a*) Cœur. — *b*) Aorte ascendante. — *c*) Troncs veineux qui vont déboucher dans les cœurs veineux (*d*). — *e*) Vaisseau afférent des branchies. — *f*) Vaisseau efférent ou veine branchiale. — *g*) Bulbe des vaisseaux branchio-cardiaques. — Cette figure est surtout destinée à montrer les organes circulatoires.

outre, un certain nombre de nerfs, qui se distribuent aux diverses parties du corps, et dont les plus développés se rendent au manteau. Ces branches forment aussi plusieurs ganglions isolés, desquels naissent beaucoup de rameaux destinés aux différents organes.

Les yeux sont très-développés, recouverts par la peau, et constitués à peu près comme ceux des Vertébrés. Ils s'en distinguent surtout en ce que le nerf optique se divise en une infinité de filaments, qui traversent isolément la sclérotique et forment, en avant et en arrière de la choroïde, une double rétine, dont l'interne, très-molle, se réduit au moindre attouchement. L'appareil auditif est inclus dans l'épaisseur du cartilage crânien ; il consiste en un sac membraneux rempli d'un liquide au sein duquel nage une otolithe blanche, cristalline. L'olfaction paraît exercée par une papille insérée au fond d'une fossette située au voisinage des yeux, et qui reçoit un nerf issu des ganglions sus-œsophagiens. Le toucher s'exerce sans doute principalement par les bras.

La peau des Céphalopodes contient un grand nombre de cellules pigmentaires, dont le contenu paraît être spontanément contractile, et dont la paroi est attachée à une couronne de stries musculaires, qui, en se contractant, déterminent la forme étoilée de la cellule. Quand la contraction cesse, la cellule retourne à son état naturel, tandis que le noyau pigmentaire se contracte et redevient sphérique. Ces petits appareils, appelés *chromatophores*, produisent, par leurs diverses et inverses contractions, de magnifiques changements de coloration.

Les Céphalopodes sont unisexués. Les mâles ont un seul testicule sphérique, entouré d'une membrane propre et logé au fond de la cavité abdominale. Le canal déférent est distinct, et ne continue pas les tubes séminifères. Il présente sur son trajet deux glandes volumineuses, dont l'une, appelée *glande de Needham*, produit une gaîne membraneuse autour des spermatozoïdes et forme des *spermatophores*. Ceux-ci ont une structure très-compliquée et font explosion sous l'influence directe de l'eau.

Tous les Céphalopodes, selon M. Steenstrup, possèdent un bras qui naît et se détache périodiquement, et qui est chargé d'assurer la fécondation. Ce bras, longtemps connu sous le nom d'*Hectocotyle*, se forme à l'intérieur d'une vésicule pédiculée, dans laquelle il est enroulé. Il en sort en se déroulant, tandis que la vésicule-mère se renverse et reste attachée à sa face dorsale. Le sommet de l'hectocotyle porte une vésicule plus petite, qui contient un appendice filiforme (le *fouet*), très-mobile, presque aussi long que le bras lui-même. Le spermatophore est logé dans la poche de l'hectocotyle, quand celui-ci se détache, sans qu'on sache comment il y est arrivé.

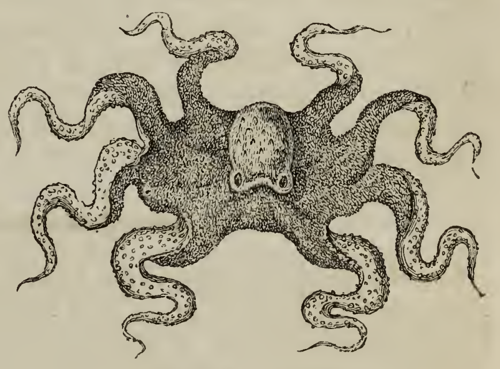
A l'époque de la fécondation, l'hectocotyle est d'ordinaire fixé sur la femelle. Il est probable que, au moment du rapprochement sexuel, le bras copulateur reste attaché à la femelle, puis rampe à l'aide de ses ventouses jusqu'à l'ouverture des organes génitaux femelles, où le spermatophore éclate.

L'ovaire est également simple; il existe deux oviductes qui s'ouvrent isolément au dehors. Les œufs sont souvent assez gros et, en général, réunis en grappes.

Les Céphalopodes paraissent ne pas subir de métamorphoses. On les a divisés en deux ordres : les *Dibranchiaux* et les *Tétrabranchiaux.*

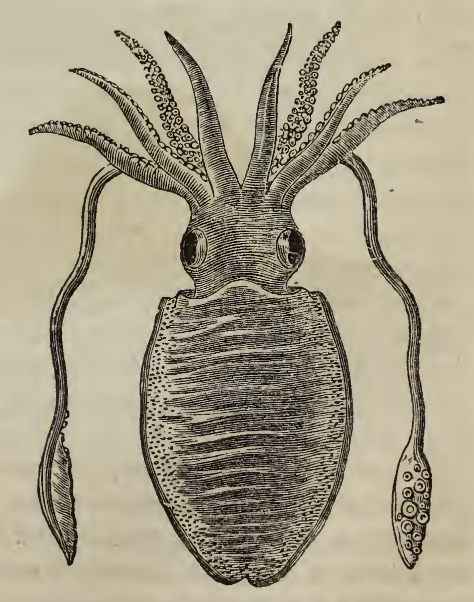
Dibranchiaux.

Ils ont deux branchies et 8 ou 10 bras garnis de ventouses. Ils comprennent deux familles : les *Octopodidés* : 8 bras très-longs, pas de coquille interne; les *Calmaridés* : 10 bras, dont 2 beaucoup plus longs et garnis de ventouses à leur extrémité seulement, coquille cornée ou calcaire incluse dans la peau du dos.


Fig. 220. — *Poulpe.*

Les Octopodidés renferment les Poulpes (fig. 220) (g. *Octopus* L.), les Argonautes (g. *Argonauta* L.), les *Cirroteuthis,* les Elédones, dont une espèce (*Eledone moschata*), remarquable par son odeur musquée, sert de nourriture aux Cachalots et paraît déterminer la production de l'ambre gris.

Les Calmaridés renferment les Calmars (g. *Loligo*), les Calmarets (fig. 218), les Seiches (fig. 221) (g. *Sepia*), les Sépioles (g. *Sepiola*), les *Onychoteuthis* à ventouses armées de crochets, les Spirules etc.


Fig. 221. — *Seiche officinale.*

On a longtemps employé comme absorbant, sous le nom d'*os de Seiche*, la coquille dorsale de la Seiche. Cette coquille est blanche, elliptique-allongée, convexe et grenue à la face supérieure, bombée inférieurement, et principalement formée de calcaire disposé en feuillets spongieux, tranchante sur les bords et terminée antérieurement par une pointe conique courte, droite ou recourbée. L'os de Seiche n'entre plus aujourd'hui que dans quelques poudres dentifrices.

Tétrabranchiaux.

Ils ont quatre branchies et un grand nombre de bras, tous dépourvus de ventouses; leurs yeux sont pédonculés; l'entonnoir est fendu dans toute sa longueur, et le corps situé dans la dernière loge d'une coquille cloisonnée, qui est parcourue par un siphon médian.

Cet ordre ne renferme actuellement que les Nautiles, dont on trouve des représentants fossiles jusque dans les couches les plus anciennes du globe terrestre. Aux Tétrabranchiaux appartenaient les AMMONITIDÉS, qui se distinguaient des NAUTILIDÉS par leur siphon extérieur et non médian.

GASTÉROPODES.

Ces Mollusques rampent ou nagent à l'aide d'un disque charnu placé sous l'abdomen, et qu'on a nommé le *pied*. Leur tête porte 2 à 6 tentacules charnus, et leur corps est généralement entouré d'une coquille univalve, ordinairement spiralée, jamais cloisonnée ni pourvue de siphon, parfois fermée par un *opercule* corné ou calcaire, qui se fixe à la face postérieure du pied (fig. 222).



Fig. 222. — *Hélice vigneronne.*

La bouche est plus ou moins protractile et souvent pourvue d'une trompe quelquefois très-longue; elle présente une ou plusieurs lames maxillaires, formées de chitine unie à du phosphate de chaux, et une sorte de râpe allongée improprement appelée *langue*. La morsure de certains Gastéropodes est, dit-on, dangereuse (Cônes). La plu-

part possèdent un appareil salivaire très-bien organisé ; l'œsophage est étroit, parfois dilaté en un jabot ; il existe aussi, chez quelques Gastéropodes, un gésier armé de plaques dentées.

L'estomac est généralement simple. Chez les Éolidiens, il est pourvu d'appendices rameux terminés en cul-de-sac, qui sont à la fois des organes sécréteurs de la bile, et des diverticulums gastriques, dans lesquels pénètrent les matières alimentaires. Cette disposition a été beaucoup étudiée par M. de Quatrefages, qui a désigné, sous le nom de *Phlébentérés* (φλεψ, veine; ἐντερον, intestin), les Mollusques dont l'estomac présente des appendices ayant la forme de vaisseaux.

Presque toujours le foie est composé d'une multitude de petits cæcums groupés autour des canaux biliaires, qui entourent l'intestin et se déversent dans l'estomac. L'intestin est long ou court, selon le régime herbivore ou carnassier de l'animal ; l'anus est d'ordinaire situé sur le dos ou sur le côté droit du corps, au voisinage de la nuque ; souvent encore il est caché sous le manteau, ou même au sein d'une cavité de ce repli cutané, cavité dans laquelle s'ouvrent aussi l'oviducte et l'appareil urinaire, et qui renferme d'habitude les branchies ou le réseau des vaisseaux pulmonaires. Très-rarement l'anus se trouve à l'extrémité postérieure du corps.

La respiration est branchiale, rarement pulmonaire.

Chez les Éolidiens, les branchies consistent en lanières ou panaches nus, fixés sur le dos, s'étendant parfois jusqu'à la région frontale, et qui flottent librement dans l'eau.

Chez d'autres Gastéropodes elles sont recouvertes par un repli du manteau et occupent, soit les deux côtés du corps (Patelles etc.), soit le côté droit seulement (*Pleurobranches*) ; ou bien elles sont disposées en couronne autour de l'anus, qui est dorsal, et cachées dans la fossette qu'il détermine (Doris) ; elles peuvent aussi parfois être protégées par le manteau, dont les bords se relèvent au-dessus d'elles (Aplysies).

Chez les *Prosobranches*, les branchies sont situées à la partie antérieure du dos et recouvertes par le manteau : la cavité palléale communique alors avec l'extérieur au moyen d'une fente située entre le bord antérieur de sa voûte et la nuque de l'animal ; ou bien le manteau se prolonge en un *siphon* protractile, souvent très-allongé, qui passe par une échancrure ou un canal pratiqué sur les bords de la coquille (Turbo).

Chez tous ces animaux, d'ailleurs, la surface en contact avec l'eau aérée est garnie de cils vibratiles, qui déterminent le renouvellement du liquide autour des branchies.

Le poumon de Gastéropodes pulmonés est constitué par la chambre

respiratoire des Prosobranches, dont la voûte est garnie de cloisons entre-croisées, dans les parois desquelles serpentent les canaux sanguins, et qui sont pourvues de cils vibratiles. Cette cavité communique au dehors au moyen d'un conduit étroit et tortueux, dont l'orifice contractile est constamment lubrifié par un liquide visqueux ; aussi l'air n'arrive-t-il à la surface pulmonaire que dans un degré d'humidité convenable. Le renouvellement de l'air paraît dû aux mouvements d'élévation et d'abaissement du plancher de la chambre respiratoire.

Le cœur, toujours aortique, est situé dans la région dorsale de l'abdomen, soit à droite, soit à gauche. Il est entouré d'un péricarde généralement fermé, et ses orifices sont pourvus de valvules ; une ou deux oreillettes, logées dans le péricarde, reçoivent le sang qui revient de l'appareil respiratoire. Les artères sont généralement assez développées; les veines peu nombreuses et presque partout remplacées par des lacunes interorganiques.

Le système nerveux central se compose de ganglions rapprochés autour de l'œsophage, et réunis par des commissures; il en part un grand nombre de filets, qui se distribuent aux divers organes. Les yeux sont très-petits, cachés sous la peau, et situés à l'extrémité ou au côté externe des tentacules. L'ouïe s'exerce par deux capsules dont les parois sont garnies de cils vibratiles, et qui contiennent une otolithe ou des granulations calcaires. Les capsules auditives sont logées au-dessous des ganglions œsophagiens, ou derrière les yeux, à la partie supérieure du corps. On ne connaît pas l'appareil olfactif. Le toucher s'effectue à l'aide de 2 ou de 4 tentacules rétractiles, insérés sur la tête ou à la partie antérieure du dos.

Les Gastéropodes sont androgynes ou unisexués, jamais hermaphrodites. La fécondation a lieu par l'accouplement de deux individus (Limaçons), dont chacun joue par rapport à l'autre le rôle de mâle et celui de femelle, ou par l'accouplement d'une série successive d'individus (Limnée), dont le premier est fécondé par le second, celui-ci par le troisième etc.

Le testicule est emboîté par l'ovaire, dans une assez grande étendue; leurs canaux se séparent ensuite. L'oviducte communique avec une glande blanchâtre, nommée *glande de l'albumen*, et avec une *poche copulatrice*. De son côté, le canal déférent reçoit le produit d'un tube blanchâtre, appelé *flabellum*, qui sécrète la matière constitutive du spermatophore. Vers l'extrémité de l'oviducte se trouve une poche qui renferme le *dard*, stylet solide ayant la consistance du cristallin et servant d'organe d'excitation. Le pénis et la vulve s'abouchent dans un cloaque génital situé sur le côté droit, à la base des tentacules.

Les Gastéropodes sont ovipares ou ovovivipares. On les a divisés en *Pulmonés* et en *Branchifères*, lesquels sont subdivisés à leur tour, selon qu'ils sont unisexués ou androgynes.

Les **Pulmonés** comprennent : les Limaces (*Arion, Limax*), les Escargots (*Helix*), les Limnées (*Limnea*), les Planorbes (*Planorbis*) etc.

Les **Branchifères** comprennent un grand nombre de familles, dont nous citerons quelques genres : *Aplysia*, *Doris*, *Paludina*, *Oliva*, *Conus*, *Murex*, *Buccinum*, *Nerita* etc.

Les Gastéropodes fournissent peu de produits utiles. Le *sirop de Limaces* était jadis usité contre la phthisie. En beaucoup d'endroits on mange les Escargots, quoique leur chair soit coriace et difficile à digérer; certaines personnes les avalent crus; on en prépare un sirop, des pastilles, une pâte, employés contre les bronchites chroniques.

M. O. Figuier a signalé, dans les Limaçons, la présence d'une huile odorante *sulfurée*, qu'il a nommée *hélicine*. Selon M. Gobley, cette huile est un mélange de diverses matières grasses, et ne contient pas de soufre. C'est surtout à l'abondant mucilage qu'ils renferment, que les Limaçons doivent les propriétés qu'on leur attribue.

Les plantes dont ils se nourrissent leur donnent une saveur et des qualités particulières; on connaît des exemples d'empoisonnement par des Limaçons recueillis sur la Belladonne et sur le Redoul. Aussi, dans les pays où on les mange, a-t-on le soin de les faire jeûner pendant quelque temps.

Les espèces de Limaçons usitées en France sont les *Helix : Pomatia* L. (fig. 216), *sylvatica* Drap., *nemoralis* L., *aspersa* Müll., *vermiculata* Müll., *Pisana* Müll., *Algira* L., *hortensis* Müll. etc.

L'*Aplysia depilans* a une odeur nauséabonde qui la fait considérer comme vénéneuse. On prétend que son ingestion provoque les phénomènes suivants : lividité de la peau, enflure du corps, urine d'abord supprimée, puis bleue, pourpre ou sanguinolente. La mort pourrait même survenir au milieu de coliques et de vomissements. — Cette action funeste est au moins douteuse; MM. Gervais et van Beneden assurent que, dans nos contrées, quelques personnes mangent des Aplysies cuites, sans en éprouver d'inconvénients.

HÉTÉROPODES.

Ces Mollusques sont des Gastéropodes à pied transformé en une nageoire verticale musculeuse. Les branchies sont dorsales et lobées; le corps est allongé, gélatineux, transparent, terminé par une queue comprimée. La langue est armée de sept rangées de dents,

et les viscères sont réunis en un nucléus. Les sexes sont distincts. Les Hétéropodes sont des animaux marins; ils comprennent les Atlantes, les Firoles, les Phylliroés et les Carinaires (fig. 223).

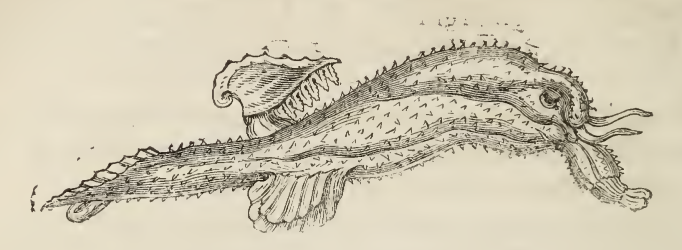


Fig. 223. — *Carinaire.*

PTÉROPODES.

Ces Mollusques ont une tête généralement assez distincte et portent, de chaque côté du cou, une lame aliforme qui leur sert de nageoire. Leur corps est nu ou inclus dans une coquille mince et transparente. La bouche est parfois protractile, et quelquefois entourée de tentacules et de ventouses pédiculées. Quelques-uns ont l'estomac garni de dents cornées; l'anus est situé à la droite du corps. La respiration est cutanée ou branchiale; le cœur se compose d'une oreillette et d'un ventricule; un appareil urinaire enveloppe le péricarde; le foie est très-volumineux.

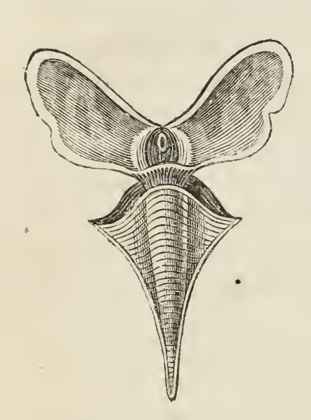


Fig. 224. — *Hyale.*

Cette classe comprend les Hyales (fig. 224), les Cymbulies et les Clios, qui sont les types d'autant de familles.

LAMELLIBRANCHES.

Ces animaux n'ont pas de tête distincte; leur corps est aplati, globuleux ou allongé, complétement enveloppé par le manteau et inclus dans une coquille. Celle-ci est formée de deux valves unies supérieurement par une *charnière* et par un *ligament élastique*, qui tend à les ouvrir quand les *muscles adducteurs* ne se contractent pas. La coquille n'adhère au manteau que par ses bords, et se compose de deux couches : une externe, fibreuse et colorée, sécrétée par les bords du manteau; une interne, cristalline, sécrétée par toute la surface du manteau. Le bord antéro-inférieur du corps présente fréquemment un appendice musculaire moteur, appelé

pied, duquel naissent parfois des filaments cornés ou soyeux, nommés *byssus*, qui servent à fixer l'animal.

La bouche est située plus ou moins profondément sous le manteau et entourée de deux paires de palpes membraneux, triangulaires, garnis de cils vibratiles. L'œsophage est court; l'estomac renflé, simple ou pourvu d'un cæcum. L'intestin est étroit et très-long; il décrit plusieurs circonvolutions entre les lobes du foie; celui-ci est volumineux et verse son produit dans l'estomac par plusieurs canaux membraneux. L'anus s'ouvre sur le trajet du courant expiratoire.

La respiration s'effectue à la fois par la face interne du manteau, et par des branchies, qui naissent par bourgeonnement dans le sillon compris entre le manteau et le corps. Chaque branchie se compose de deux lames en continuité directe par leur bord libre, unies par leur face interne au moyen de brides sub-cartilagineuses, et formées de lanières très-rapprochées, unies par des traverses membraneuses. Les lames branchiales sont au nombre de deux paires, et incluses dans le manteau dont les bords sont libres ou plus ou moins soudés.

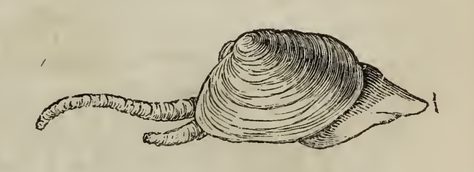


Fig. 225. — *Telline.*

Les ouvertures laissées pour l'entrée et la sortie de l'eau, se prolongent parfois chacune en un tube, nommé *siphon* (fig. 225), distinct ou soudé à son congénère. Le mouvement de l'eau à l'intérieur du manteau est déterminé par des cils vibratiles, qui garnissent la surface des branchies; l'eau arrive par le tube inspirateur dans la chambre branchiale, pénètre à travers les fentes branchiales dans la chambre supérieure, et sort par le tube expirateur ou anal.

Le cœur est généralement simple (fig. 226), et situé dans la région dorsale, au-dessous de la charnière. Il est inclus dans un péricarde et composé de deux oreillettes et d'un ventricule que traverse généralement le rectum. Les parois du ventricule sont minces, pourvues d'un grand nombre de faisceaux musculaires, souvent saillants et entre-croisés; les oreillettes font une légère saillie dans sa cavité, et leurs ouvertures ont la forme d'une boutonnière. Au ventricule fait quelquefois suite un bulbe aortique.

Le sang sort du cœur par deux vaisseaux : un antérieur et un postérieur, qui se divisent en un grand nombre de rameaux, dont la terminaison ultime se résout en un réseau de lacunes sans parois tubulaires. Cette disposition lacunaire est propre au système veineux;

toutefois elle n'est pas générale et ce système offre parfois de véritables vaisseaux.

Le système nerveux consiste en deux ganglions *labiaux,* un ganglion *pédieux* et un ganglion *branchial.* Ces ganglions sont unis par des commissures, et les trois premiers forment une sorte de collier œsophagien. Il existe des points oculaires sur le bord externe du manteau ou sur les orifices des tubes du siphon. L'organe de l'ouïe consiste en deux capsules simples, placées sous le ganglion pédieux et remplies d'un liquide transparent qui contient une otolithe. Le toucher semble être dévolu au manteau, au pied, et surtout aux tentacules buccaux.

Les Lamellibranches sont dioïques, rarement monoïques, toujours privés d'organes d'accouplement.

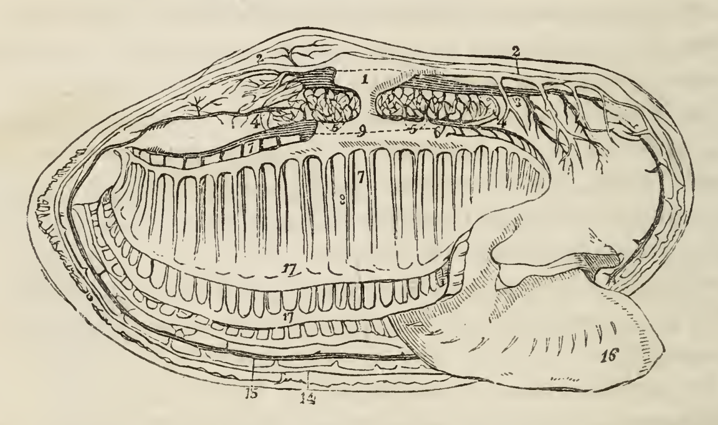


Fig. 226. — *Appareil circulatoire de l'Anodonte* (Moule des étangs), d'après Bojanus (*).

L'ovaire, d'abord placé au-dessous du foie et du cœur, grandit par la multiplication de ses lobules et finit par occuper tous les espaces interorganiques; il est jaune, blanc ou rouge, et présente la constitution des glandes en grappes. L'oviducte est très-court; son orifice est situé sur les côtés du corps, à la racine de l'abdomen : tantôt dans l'*organe de Bojanus*, tantôt au sommet d'une papille confondue avec l'ouverture de cette glande, tantôt enfin il en est distinct, mais très-voisin. Les Buccardes ont deux ovaires pourvus chacun d'un orifice. Les œufs sont plus ou moins sphériques et réguliers; leur ponte est déterminée par les mouvements de cils vi-

(*) 1) Ventricule. — 2) Système artériel. — 3) Système veineux. — 9) Oreillette. — 8) Veines branchiales. — 7) Artères branchiales. — 6) Sinus veineux d'où naissent les artères branchiales. — 5) Veines qui ramènent une partie du sang à l'oreillette. — 4) Glande de Bojanus (rein?) recevant le sang, en partie directement des veines et en partie par l'intermédiaire du sinus veineux qui la surmonte. — 14) Artère palléale. — 15 Veine palléale.

bratiles, qui tapissent les parois des conduits excréteurs et de l'oviducte.

Le testicule occupe l'abdomen et les côtés du foie; sa structure ressemble beaucoup à celle de l'ovaire; il est blanc mat, blanc nacré ou blanc jaunâtre, quelquefois lavé de bistre, jamais rouge; ses conduits excréteurs sont tapissés par un épithélium vibratile, et s'ouvrent dans les mêmes points que l'oviducte. Il se compose de deux moitiés symétriques.

Les Lamellibranches monoïques ont les glandes sexuelles distinctes (Pectens, Pandores), ou confondues (Huîtres); chez les Pectens, le testicule et l'ovaire aboutissent au même orifice, et la fécondation peut s'opérer avant la sortie des œufs. Chez les Huîtres, la glande génitale est d'un blanc pâle ou un peu jaunâtre, placée autour du foie, et présente, de chaque côté du corps, un orifice situé en avant du muscle des valves. Les glandes mâle et femelle se développent dans des proportions variables : un individu est plus mâle que femelle, un autre est plus femelle que mâle; quelquefois il y a égalité des glandes. La production des spermatozoïdes et des œufs paraît s'effectuer à la même époque et non à des époques différentes, comme beaucoup d'auteurs l'admettent. — Aussitôt après sa naissance, la jeune Huître est blanche, reste dans le manteau de sa mère et nage à l'aide des cils vibratiles qui garnissent son pied; plus tard, sa coquille se forme, elle quitte sa mère et se fixe par sa valve concave.

Les Lamellibranches ont été divisés en trois ordres :

1° **Enfermés :** manteau ouvert par le bout antérieur ou vers son milieu, pour le passage du pied, et prolongé de l'autre bout en un tube double qui sort de la coquille (*Aspergillum, Teredo* etc.);

2° **Dimyaires :** valves rapprochées au moyen de deux muscles adducteurs, l'un antérieur, l'autre postérieur (*Mya, Cardium, Chama, Mytilus, Anodonta, Tellina* etc.);

3° **Monomyaires :** un seul muscle adducteur volumineux et rapproché du centre de la coquille (*Ostrea, Pecten, Malleus* etc.).

Quelques Lamellibranches sont comestibles; tels sont : la Moule (*Mytilus edulis* L.), l'Huître (*Ostrea edulis* L.), le Peigne de Saint-Jacques (*Pecten Jacobæus*), les Clovisses (*Venus virginea* L.) etc.

La chair des Moules provoque parfois des accidents assez graves : malaise quelque temps après le repas, constriction à la gorge, soif, nausées, vomissements, gonflement du visage et de la langue, coloration rouge de la peau avec démangeaison insupportable; parfois phénomènes nerveux assez intenses. Ces accidents sont combattus par l'ingestion d'un vomitif et d'une grande quantité d'eau vinaigrée. On n'en connaît pas exactement la cause; parfois ils semblent résulter

d'une idiosyncrasie. On conseille de faire séjourner les Moules pendant quelques heures dans de l'eau douce fréquemment renouvelée ; il convient d'ailleurs de ne manger les Moules que fraîches, car elles s'altèrent rapidement.

On distingue un grand nombre d'espèces d'Huîtres comestibles; les plus connues sont : l'Huître commune (*Ostrea edulis* L.), à laquelle on rapporte les Huîtres de Cancale, d'Ostende et de Marennes; le Pied-de-Cheval (*O. Hippopus* L.); l'Huître méditerranéenne (*O. rosacea* Fav.); le Péloustiou (*O. lacteola* Moq.); l'Huître de Corse (*O. lamellosa* Brocchi) etc.

La qualité des Huîtres varie avec la localité où on les récolte; Elles vivent au voisinage des côtes, réunies en *bancs* souvent très-considérables, situés à de faibles profondeurs. On les élève dans des parcs, où elles acquièrent des propriétés meilleures. Leur chair est peu nutritive, facile à digérer, surtout sous l'influence des acides faibles; ainsi s'explique l'emploi, fait par les amateurs d'Huîtres, de vins blancs légèrement acidulés.

Les accidents provoqués par l'ingestion de ces Mollusques sont fort rares; on les attribue à l'eau corrompue dans laquelle les Huîtres peuvent avoir séjourné; à leur défaut de fraîcheur, ce que l'on reconnaît aisément à l'odeur qu'elles exhalent, à la rétraction des branchies et à celle du manteau. On prétend aussi qu'elles sont dangereuses à l'époque de la reproduction; MM. Gervais et van Beneden affirment que, lorsqu'elles ont été placées dans des parcs installés dans de bonnes conditions, on n'a rien à craindre de leur usage à aucune époque.

La viridité des Huîtres de Marennes résulte, selon M. Valenciennes, de la production d'une matière animale distincte; M. Berthelot a reconnu, en effet, que cette matière possède des caractères particuliers. Selon Moquin-Tandon, les molécules vertes pénètrent dans les branchies, les obstruent et les colorent; sous cette influence, l'animal s'infiltre, son tissu devient plus tendre et plus délicat.

On préparait autrefois un *bouillon d'Huîtres*, qui passait pour aphrodisiaque et restaurant; les coquilles pulvérisées étaient employées comme absorbantes, dans les diarrhées des enfants, le rachitisme etc. Elles entraient dans le remède lithontriptique de Mlle Stephens.

L'Aronde perlière (*Avicula margaritifera* Brug.) fournit la perle fine et la nacre de perles. Elle vit en bancs comme l'Huître; on la pêche à Ceylan, au Japon, à Java, à Sumatra, surtout dans le golfe Persique, près des îles de Bahraïn.

La perle est le résultat d'une sécrétion morbide de l'Aronde; sous l'influence d'une irritation locale (piqûre, grain de sable etc.), entre

la coquille et le manteau, celui-ci sécrète au point attaqué une certaine quantité de nacre, qui se dépose couche par couche et produit une perle libre ou fixe. Les perles ne sont guère recherchées que comme objet de luxe ; autrefois on en employait la poudre de la même manière que celle d'yeux d'Écrevisses. Elles sont composées de carbonate de chaux mêlé d'un peu de phosphate de chaux et de matière organique.

BRACHIOPODES.

Les Brachiopodes sont caractérisés par leurs palpes labiaux, transformés en des sortes de bras roulés en spirale à l'intérieur des valves. Ces bras sont souvent portés sur une sorte de charpente intérieure de nature calcaire; ils sont peu protractiles, garnis de franges très-mobiles, plus longues à la base qu'au sommet du bras; leurs mouvements sont dus à des fibres musculaires et à l'afflux du liquide contenu dans les canaux dont leur tige est creusée.

La bouche est latérale ; le tube digestif ne présente qu'un renflement, l'estomac, et, après avoir décrit plusieurs circonvolutions, s'ouvre parfois sur le côté droit du corps, entre les lobes du manteau ; l'anus paraît souvent manquer. Il existe deux cœurs, pourvus chacun d'une oreillette et d'un ventricule, duquel partent deux artères; la circulation veineuse semble lacunaire. La respiration s'effectue par la face interne du manteau, qui est très-riche en vaisseaux sanguins, et dont le bord est garni de cils qui déterminent le renouvellement de l'eau.

Les Brachiopodes paraissent être monoïques. Ils vivent à de grandes profondeurs, généralement fixés au sol, soit directement, soit à l'aide d'une tige plus ou moins allongée. Ces animaux sont rares actuellement; dans les temps anciens, au contraire, ils existaient en nombre considérable, et l'on en trouve des représentants dans toutes les périodes géologiques.

Cette classe renferme un petit nombre de familles. Les Lingules, les Térébratules, les Orbicules et les Cranies en sont les genres principaux.

MOLLUSCOÏDES.

Les Molluscoïdes ont un tube digestif contourné sur lui-même et ouvert à ses extrémités; leur respiration est branchiale, leur système nerveux rudimentaire, le collier œsophagien incomplet. Ils sont ovipares, mais presque tous se multiplient par bourgeonnement, et présentent souvent à un haut degré les phénomènes de la généagénèse.

On les divise en *Tuniciers* et en *Bryozoaires*.

TUNICIERS.

Ces animaux n'ont pas de coquille ; leur corps est entouré d'un manteau, qui prend parfois la consistance du cuir et dont le tissu est constitué par une substance analogue à la cellulose ; ils vivent dans la mer, soit libres, soit agrégés. Leur forme est généralement celle d'une outre pourvue de deux ouvertures souvent rapprochées, dont l'une, d'ordinaire prolongée en un tube, constitue la bouche ; l'autre est l'anus (fig. 227).

A la bouche succède une chambre dont les parois sont formées de bandes parallèles, qui s'étendent jusqu'à l'œsophage, et sont réunies par des prolongements transversaux. La surface de cette sorte de treillis est couverte de cils vibratiles, dont les mouvements envoient l'eau vers l'œsophage. L'eau traverse les fentes du réseau branchial, pénètre dans la cavité tégumentaire qui entoure ce réseau, et sort par l'ouverture anale. Chez les Biphores, les branchies occupent la partie supérieure de la cavité pharyngienne, sous forme d'une bande qui se porte obliquement d'avant en arrière. L'inspiration et l'expiration sont dues aux cils vibratiles de l'appareil, et surtout à la contraction brusque du manteau, qui détermine l'expulsion de l'eau et le déplacement de l'animal.

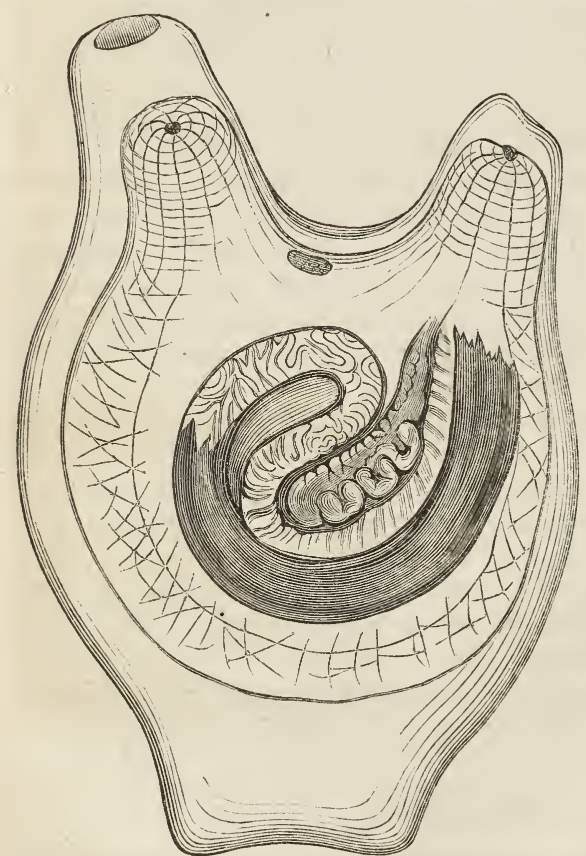


Fig. 227. — *Ascidie ampulloïde.*

Cette disposition de l'extrémité antérieure de l'appareil digestif, servant aussi de chambre branchiale, rappelle ce que nous avons vu chez l'Amphioxus.

L'appareil digestif fait suite à la chambre pharyngienne; il se compose d'un œsophage court, souvent d'une dilatation stomacale, et d'un intestin plus ou moins long, qui se recourbe sur lui-même et se termine dans la cavité tégumentaire. Cette cavité reçoit aussi les produits de la génération. L'appareil digestif est inclus dans un sac péritonéal, qui sert de réservoir sanguin et communique avec les vaisseaux branchiaux.

Chez les Ascidies composées, le sac péritonéal est commun à tous les individus d'un même groupe.

La circulation est effectuée à l'aide d'un vaisseau contractile, qui pousse alternativement le sang des branchies à la cavité viscérale, et de la cavité viscérale aux branchies.

Les Tuniciers sont hermaphrodites; selon M. van Beneden, le testicule est blanc et forme une sorte de cadre autour de l'ovaire, qui est noirâtre; les spermatozoïdes et les œufs se développent en même temps; la fécondation s'opère dans la cavité tégumentaire ou cloacale.

A leur sortie de l'œuf, les Tuniciers ressemblent assez bien à des têtards de Grenouilles, et nagent vivement à l'aide de leur queue. Ils se fixent en général au bout de quelque temps, perdent leur queue, et leur corps se sépare en deux parties: une externe, enveloppante, qui sert de manteau; une interne, constituant l'individu proprement dit, qui se développe en un ou plusieurs individus réunis autour de l'ouverture du tube excréteur commun. Ceux-ci, tantôt produisent directement des œufs, tantôt se multiplient par bourgeonnement avant d'acquérir des organes sexuels.



Fig. 228. — *Ascidies sociales* (*).

On a divisé les Tuniciers en deux ordres: les *Ascidies* et les *Biphores*.

Les **Ascidies** (fig. 228) présentent surtout le mode de développement que nous avons indiqué ci-dessus; elles sont *simples* ou *agrégées*. Parmi ces dernières, les unes sont libres, les autres fixées: celles-ci sont les plus nombreuses.

Les **Biphores** comprennent les genres *Salpa* et *Doliolum*.

Les Salpas ou Biphores ont fourni à Chamisso la découverte des générations alternantes: au sortir de l'œuf, ils sont libres, isolés, asexués; ils produisent, par gemmation interne, des Biphores unis entre eux sous forme de chaîne double; ceux-ci sont hermaphro-

(*) *b*) Bouche. — *e*) Estomac. — *i*) Intestins. — *a*) Anus. — *t*) Tige commune. Les flèches indiquent la direction du courant d'eau suivant à la respiration.

dites et donnent naissance à des œufs desquels sortent des Biphores libres.

BRYOZOAIRES.

Ces animaux, longtemps confondus avec les Polypes, s'en distinguent par leur tube digestif libre, flottant, replié en anse et ouvert aux deux bouts; l'anus est très-rapproché de la bouche. Celle-ci est inerme, circulaire ou courbée en forme de croissant, parfois operculée; chez les Bryozoaires marins, elle est entourée d'une couronne de tentacules disposés en entonnoir et garnis de cils vibratiles; chez les Bryozoaires fluviatiles, les cils sont portés sur deux lobes qui s'avancent, en forme de fer à cheval, au devant de la bouche (fig. 229).



Fig. 229. — *Plumatelles.*

Quelle que soit leur forme, ces tentacules sont creusés d'une cavité centrale remplie de sang, et les mouvements de leurs cils envoient dans la bouche les particules alimentaires dont l'eau ambiante est chargée : ce sont donc des organes à la fois respiratoires et préhenseurs. Le sang occupe la cavité viscérale, dans laquelle flotte le tube digestif, et il est mu par des cils vibratiles insérés aux parois de cette cavité. Le système nerveux consiste en un ganglion duquel partent quelques filets.

Les Bryozoaires sont réunis en colonies plus ou moins nombreuses, dans lesquelles on trouve à la fois des individus mâles, femelles, hermaphrodites. Le testicule et l'ovaire se développent séparément. Le testicule se trouve parfois derrière le cul-de-sac de l'estomac; il en est de même de l'ovaire. Ces organes ne sont distincts qu'au moment de la reproduction. Les œufs et les spermatozoïdes se répandent alors dans le système cavitaire; après la fécondation, les œufs en sortent par des orifices spéciaux.

L'embryon se meut à l'aide de cils vibratiles; il se fixe au bout de quelque temps, et de son enveloppe sortent à la fois deux individus ayant déjà la forme des adultes. Ceux-ci se multiplient par bourgeonnement et deviennent sexués.

La peau des Bryozoaires est épaisse, souvent cornée ou calcaire;

elle constitue une sorte de gaîne solide, protectrice de la portion antérieure de l'animal; celle-ci conserve une grande délicatesse et se déploie ou se retire à l'intérieur de la coque formée par la base.

MM. Gervais et van Beneden divisent les Bryozoaires en : 1° **Hippocrépiens,** dont les tentacules sont disposés en fer à cheval (Plumatelles, Alcyonelles, Lophopes etc.); 2° **Infundibulés,** dont les tentacules sont disposés en entonnoir (Pédicellines, Tubulipores, Paludicelles etc.).

ZOOPHYTES.

Cet embranchement renferme des animaux dont l'organisation se réduit de plus en plus. A la limite inférieure, l'animal se confond avec la plante, dont il a souvent l'aspect phytoïde; d'où le nom de *Zoophytes* (ζῶον, animal; φυτον, plante).

Les Zoophytes se divisent en deux sous-embranchements : les *Radiaires* et les *Sarcodaires*, qui se subdivisent eux-mêmes en six classes, savoir :

- **RADIAIRES.** Corps de forme le plus souvent radiaire, au moins pendant une partie de la vie. Système nerveux rudimentaire ou nul. Des tentacules ou des appendices préhensiles.
  - Nombre quinaire prédominant; bouche et anus distincts; animaux en général conformés pour la reptation, rarement sédentaires; appareil circulatoire distinct de l'appareil digestif, et ne communiquant pas avec l'extérieur. Téguments souvent armés d'épines . . . . ÉCHINODERMES.
  - Nombre quaternaire prédominant; une ou plusieurs bouches; pas d'anus; appareil circulatoire communiquant avec l'appareil digestif ou avec l'extérieur; corps souvent couvert de cils vibratiles ou d'organes urticants.
    - Animaux offrant la forme d'une Méduse, au moins pendant une partie de leur vie . . . . ACALÈPHES.
    - Animaux polypiformes, n'ayant jamais l'apparence d'une Méduse . . CORALLIAIRES.
- **SARCODAIRES.** Corps de forme généralement sphéroïdale ou irrégulière, constitué par une matière diffluente; pas de système nerveux ni de vaisseaux apparents.
  - Pas de spicules dans l'épaisseur des tissus. Animaux :
    - pourvus de cils vibratiles ou de filaments mobiles non articulés, de forme constante et ne pouvant se résorber incessament dans la masse du corps; presque toujours une bouche et un anus, très-souvent un canal digestif distinct. . . . . INFUSOIRES.
    - dépourvus de cils vibratiles; corps nu ou couvert d'un test siliceux ou calcaire; sarcode diffluent, projeté au dehors sous forme de filaments rétractiles, ou d'expansions incessamment variables Pas de bouche . . . . . RHIZOPODES.
  - Parenchyme général rempli de spicules cornés, calcaires ou siliceux; pas de cavité digestive proprement dite. Animaux ordinairement réunis en colonies et creusés de tubes à paroi garnie de cils vibratiles. Ils se reproduisent par des œufs et par des bulbilles. . . . . SPONGIAIRES.

RADIAIRES.

ÉCHINODERMES.

Ces animaux (fig. 230) ont une forme variable; leur corps est globuleux ou étoilé, parfois cylindrique et vermiforme, libre ou pédiculé; leur peau coriace, souvent couverte de piquants, est pourvue d'ordinaire de cæcums membraneux, nommés *ambulacres*, destinés à la reptation et à la préhension. Ces ambulacres sont généralement répartis dans des espaces particuliers, appelés *zones ambulacraires*. Ils communiquent, à travers les *pores ambulacraux*, avec de petits sacs (*vésicules ambulacrales*) remplis de liquide, situés à la face interne du squelette cutané, et garnis de fibres musculaires. Par la contraction de ces fibres, le liquide des vésicules passe dans les ambulacres et détermine leur turgescence.



Fig. 230. — *Astérie.*

Les Échinodermes ont un squelette cutané, qui se modifie dans les différents ordres, qui est de nature calcaire, et dont les pièces sont tantôt distinctes, tantôt rapprochées, et alors soudées ou articulées entre elles. Les Stellérides et les Échinides possèdent en outre des corps mobiles, les *pédicellaires*, qui jouent le rôle de pinces et sont répandus sur tout le corps. Ces organes servent à la préhension; leurs mouvements sont assez étendus pour que, de proche en proche, la substance saisie par l'un d'eux finisse par arriver à la bouche.

Celle-ci est parfois armée d'un cercle de tentacules rétractiles. Le plus souvent elle est centrale, pentagonale et quelquefois armée de pièces calcaires, dont l'ensemble constitue une charpente, appelée *lanterne d'Aristote*. Le canal digestif est soutenu par une sorte de mésentère; il est long et flexueux, ou large, spacieux, et souvent pourvu de cæcums qui s'étendent dans les rayons. L'anus a une position variable; il manque chez quelques Stellérides.

Le sang est incolore, et la circulation peu active. Le système vasculaire sanguin comprend un tronc artériel et un tronc veineux; parfois il y a aussi un rudiment de cœur.

La respiration s'effectue, soit à l'aide des ambulacres, soit au

moyen de tubes membraneux, qui s'ouvrent dans l'anus et se ramifient à l'intérieur du corps (Holothuries) (fig. 231); le liquide qu'ils renferment est chassé par les contractions de l'animal, qui est en même temps projeté en avant. Enfin, les Synaptes respirent à l'aide de tentacules rameux disposés en couronne autour de la bouche, et qui sont creusés d'une grande cavité où circule une portion du liquide nourricier.

Le système nerveux se compose de ganglions disposés en anneau autour de l'œsophage; chaque ganglion fournit deux filets nerveux, qui se rendent aux divisions du corps.

A l'exception des Synaptes, les Échinodermes sont unisexués; presque tous sont ovipares, et beaucoup d'entre eux subissent, dans le jeune âge, des métamorphoses considérables. Des œufs sortent des larves ciliées, d'abord sphériques, puis allongées, dans lesquelles se développe une charpente formée de branches calcaires longues et grêles. Ces larves prennent alors des formes bizarres (celle d'un chevalet, par exemple), et se meuvent au moyen de cils vibratiles disposés en houppes. Elles possèdent un système digestif complet, surtout un estomac renflé, sur les parois duquel se montre un disque qui finit par l'envelopper tout entier, et constitue le point de départ du jeune Échinoderme. Celui-ci acquiert ensuite les différents organes et la forme qui le caractérisent.

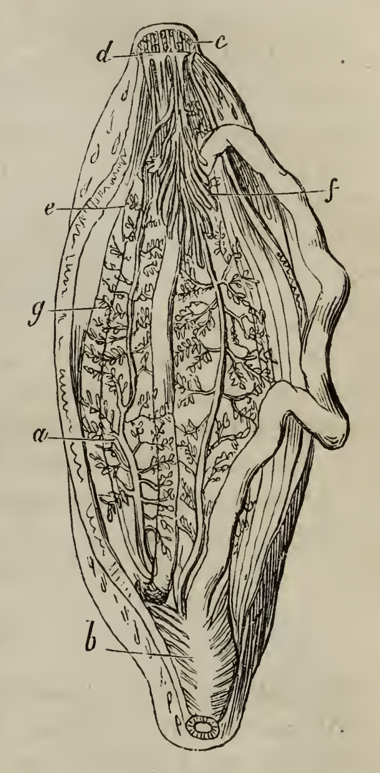


Fig. 231. — *Appareil respiratoire de l'Holothurie*, d'après Tiedemann (*).

Chez les Synaptes, les testicules sont des bandes tuberculeuses, dont les parois internes sont tapissées de mamelons, au sein desquels naissent les spermatozoïdes. Les œufs se développent dans un tissu spécial situé entre les mamelons testiculaires, puis se détachent et tombent dans la cavité du tube générateur. En passant sur les mamelons spermatogènes, ils les compriment et déterminent la sortie du liquide séminal, qui les féconde.

Les Échinodermes sont tous des animaux marins, rarement fixés

(*) *a*) Appareil respiratoire communiquant avec le cloaque (*b*). — *c*) Bouche. — *d*) Tentacules. — *e*) Sac contractile uni avec le système des tubes aquifères. — *f*) Organes génitaux. — *g*) Intestin.

à l'âge adulte et disposés pour ramper. Leur organisation présente généralement le type quinaire. On les divise en quatre ordres :

Crinoïdes.

Corps aplati ou caliciforme, pédiculé au moins dans le jeune âge, pourvu de cinq bras mobiles, simples ou divisés; squelette cutané calcaire, composé d'articles mobiles; canal digestif asymétrique; l'anus s'ouvre près de la bouche. On n'en connaît actuellement que deux genres : *Comatula*, qui habite les mers d'Europe, et *Pentacrinus*, dont la seule espèce vivante se trouve dans la mer des Antilles.

Stellérides.

Corps déprimé, jamais globuleux, pentagonal, souvent pourvu de cinq *bras* ou *rayons* mobiles, parfois divisés; peau épaisse contenant un grand nombre de pièces calcaires assez mobiles; bouche inférieure et centrale; canal digestif symétrique; anus quelquefois nul; ambulacres logés dans la face inférieure des bras. Les Stellérides comprennent trois familles : les ASTÉRIDÉS (*Asteracanthion*, *Asteropecten*, *Asterias*, *Archaster* etc.); les EURYALIDÉS (*Astrophyton, Trichaster* etc.); les OPHIURIDÉS (*Ophiolepis*, *Ophiocoma* etc.).

Échinides.

Squelette calcaire interne composé de plaques immobiles, constituant une boîte sphérique, discoïdale ou ovoïde; bouche inféromédiane; canal digestif asymétrique; anus dorsal ou latéral; cinq zones ambulacraires. Les Échinides comprennent quatre familles : les CLYPÉASTRIDÉS (*Clypeaster, Fibularia* etc.); les SPATANGIDÉS (*Spatangus*, *Ananchytes*, *Dysaster* etc.); les CASSIDULIDÉS (*Nucleolites*, *Cassidula, Galerites* etc.); les CIDARIDÉS (*Cidaris*, *Echinus* etc.).

On mange les *Echinus: esculentus* L., *lividus* Deslong., *melo* Lamk., *granularis* Lamk.; il faut avoir soin d'enlever le tube digestif et de ne garder que les ovaires ou les testicules.

Holothurides.

Corps cylindrique (fig. 232), peau coriace, parsemée de corpuscules calcaires réticulés; bouche antérieure, entourée d'un cercle de tentacules; œsophage garni d'un collier calcaire composé de 10 à 12 pièces, canal digestif asymétrique; anus postérieur. Cet ordre comprend deux familles : les HOLOTHURIDÉS (*Holothuria, Thyone* etc.);

les SYNAPTIDÉS (*Synapta*, *Chirodota*). On mange quelque Holothuries : à Naples, l'*Hol. tubulosa* Gmel.; aux îles Mariannes, l'*Hol. Guamensis* Quoy et Gaim. ; en Chine, l'*Hol. edulis* Less.

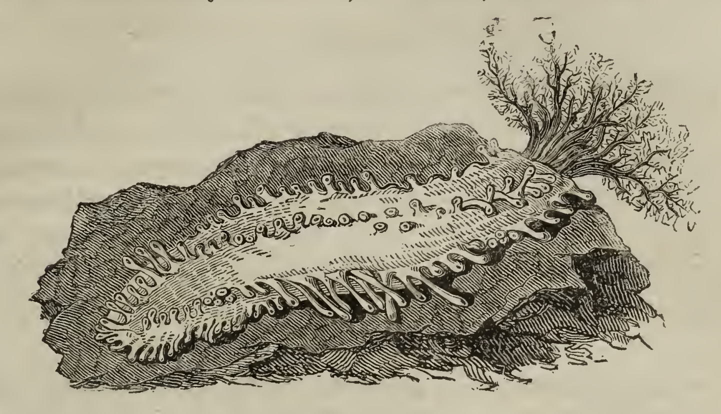


Fig. 232. — *Holothurie.*

ACALÈPHES.

Nous réunissons dans cette classe tous les animaux offrant la forme d'une Méduse, au moins pendant une partie de leur vie. A l'état adulte, ils sont mous, gélatineux organisés pour la nage, généralement construits selon le type quaternaire : le type binaire existe rarement. Leur peau, peu distincte, est couverte par un mince épiderme et présente , en divers points, des cils vibratiles et des organes urticants. Ces organes sont constitués par des capsules renfermant un filament enroulé , qui sort au plus léger contact et se détache de la peau en même temps que la capsule.

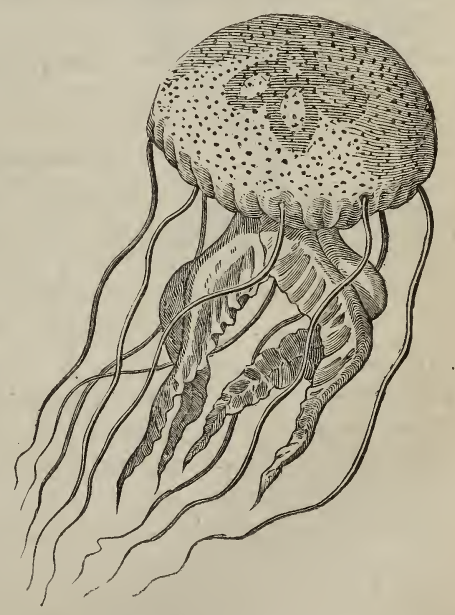


Fig. 233. — *Pélagie.*

Le tube digestif est généralement simple et dépourvu d'anus, la bouche est centrale, rarement multiple, presque toujours entourée de bras et de filaments rétractiles (fig. 233). La respiration paraît être surtout cutanée; la circulation ne semble pas avoir des organes bien distincts.

Beaucoup d'Acalèphes sont munis d'un anneau de ganglions nerveux disposés autour de l'œsophage, et qui donnent naissance à des filets très-ténus. Quelques-uns ont une capsule auditive contenant des otolithes ; d'autres possèdent des yeux pourvus d'un pigment rouge et d'un cristallin inclus dans une capsule.

Les Acalèphes sont monoïques ou dioïques ; beaucoup présentent les phénomènes de la généagénèse. On les divise en *Cténophores* et en *Discophores* ou *Polypo-Méduses*.

Cténophores.

Ces animaux conservent pendant toute leur vie la forme d'une Méduse. Leur bouche est centrale et placée ordinairement au fond d'une cavité vestibulaire constituée par les bords du disque de l'animal, qui se rapprochent en une bourse ovoïde. Ils possèdent une sorte d'anus. La locomotion s'effectue à l'aide de lamelles ciliées disposées en séries longitudinales au-dessous des principaux canaux, dans lesquels circule le liquide nourricier. La respiration paraît être surtout cutanée. La circulation est effectuée par un système double de vaisseaux simples ou rameux, qui naissent de l'estomac, se dirigent vers un vaisseau annulaire des bords du disque, en suivant les côtes frangées dont le disque est garni, et retournent à l'estomac. Le liquide nourricier est fourni par les sucs digérés.

Les Cténophores sont monoïques ; selon J. Müller, ils naissent avec la forme des adultes. On les divise en : Cestidés (*Cestum*), Callianyridés (*Callianyra*), Béroïdés (*Beroe*, *Cydippe*, *Lesueuria*).

Discophores.

Les Discophores se présentent sous des formes variables avec l'âge, et qui sont caractérisées par trois états distincts : 1° embryon infusoriforme (*Planule*) ; 2° Polype libre ou fixé (*Scyphistome* et *Strobila*) ; 3° Méduse sexuée, toujours libre.

Au sortir de l'œuf, l'embryon a la forme d'un Infusoire ovoïde, homogène, nageant vivement à l'aide de cils vibratiles : c'est un *Protoscolex*. Au bout de deux ou trois jours, il se fixe sur un corps solide, s'allonge, se rétrécit à sa base et se renfle au sommet ; à cette extrémité se montre une ouverture dont les bords se garnissent de mamelons, qui s'allongent et deviennnent des bras (*Scyphistoma* Sars, *Deutoscolex* ou *Scolex vrai* van Beneden). La Planule devenue Polype, se multiplie par bourgeons et par stolons. La colonie ainsi produite se compose d'abord d'individus tous semblables ; puis l'un des Scyphistomes devient cylindrique et se développe beaucoup : une première dépression circulaire se montre au-dessous de la couronne de tentacules, d'autres étranglements se forment ensuite suc-

cessivement de haut en bas, et le Scyphistome est divisé en un certain nombre d'anneaux; les étranglements se prononcent de plus en plus, tandis que les bords de chaque anneau se découpent profondément. Le Scyphistome se *strobilise*. Les bras de l'anneau supérieur se résorbent à mesure que la forme médusaire apparaît; chaque segment (*Proglottis* van Beneden) se détache ensuite, et acquiert ses divers organes par un développement ultérieur.

Les appareils reproducteurs mâle et femelle se montrent sur des individus différents : la Méduse devenue adulte pond des œufs, dont les embryons reproduisent les mêmes phases.

Tous les Discophores ne présentent pas les mêmes phénomènes que l'Aurélie rose, dont nous venons de décrire le développement. Ainsi, les Sertulariens (fig. 234) produisent, à côté des bourgeons des individus chasseurs, d'autres bourgeons clos, dans lesquels naissent tantôt des larves ciliées, tantôt de jeunes Méduses.



Fig. 234. — *Sertulaire.*

Pendant l'état polypiforme, la cavité digestive de chaque membre d'une colonie est, en général, en communication avec celle de tous les autres, et le fluide nourricier passe librement de l'un à l'autre à l'aide d'une sorte de circulation générale.

Les Discophores sexués sont mous, gélatineux et se réduisent par la dessiccation à une simple pellicule. Leur corps a la forme d'une ombrelle, dont les bords portent ordinairement des yeux ou des capsules auditives. La bouche occupe la partie inférieure de l'ombrelle; elle est située, tantôt à l'extrémité d'une trompe, tantôt au centre d'un faisceau de gros tentacules généralement au nombre de quatre. Chez les Rhizostomes, les bras sont unis entre eux à leur base, et présentent une multitude de petites ouvertures, qui constituent autant de bouches, d'où partent des canaux qui se réunissent en un tronc commun, aboutissant à l'estomac. Celui-ci occupe l'axe du corps et donne naissance, comme chez les Cténophores, à des prolongements vasculaires, qui conduisent le suc nourricier dans les diverses parties du corps. Les mouvements de ce liquide sont dus à des cils vibratiles, qui garnissent la paroi interne des canaux gastro-vasculaires. La respiration paraît être exclusivement cutanée.

Les Discophores ont, en général, le corps couvert d'organes urticants, dont l'action sur la peau et sur les muqueuses détermine une inflammation accompagnée d'une démangeaison très-intense.

On a divisé les Polypo-Méduses en · 1° **Siphonophores** (*Velella*, *Physalia*, *Stephanomia*, *Diphyes* etc.); 2° **Médusaires** (*Rhizostoma*, *Medusa*, *Aurelia*, *Pelagia*, *Campanularia* etc.); 3° **Sertulaires** (*Sertularia* etc.); 4° **Hydraires.**

La division des Hydraires ne comprend que le genre *Hydra,* dont les espèces habitent l'eau douce : marécages, lacs, étangs. Ces animaux (fig. 235) ont été l'objet de recherches très-intéressantes. Leur tube digestif est simple, sans parois propres, et sa cavité s'étend à l'intérieur des bras qui entourent la bouche. Les Hydres peuvent être retournées comme un doigt de gant, sans que la nouvelle paroi interne soit moins propre à la digestion des aliments. Elles peuvent se mouvoir en nageant ou en rampant; d'ordinaire elles sont fixées à l'aide de leur pédicule. Leurs bras sont très-contractiles et pourvus d'organes urticants de diverses sortes.

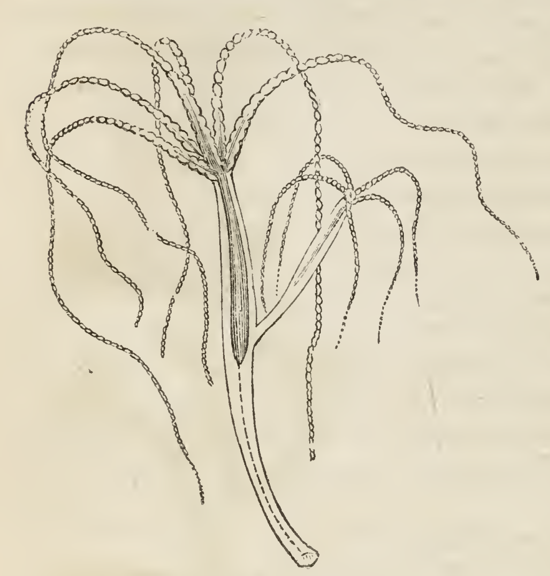


Fig. 235. — *Hydre.*

La reproduction des Hydres s'effectue : 1° par *scissiparité* régulière ou par *boutures* obtenues en coupant le corps en plusieurs segments ; 2° par *gemmiparité :* sur un ou plusieurs points du corps apparaissent des bourgeons, qui grandissent peu à peu, acquièrent des tentacules et se séparent de la mère ou restent attachés à elle, sans que leurs cavités digestives communiquent; 3° par *oviparité :* les œufs sont couverts d'aiguillons bifurqués; ils se développent dans le parenchyme de la base du pied, au voisinage de la cavité digestive. 4° M. G. Jæger a fait connaître, sous le nom de *Diasporogénèse*, un nouveau mode de multiplication, qui d'ailleurs est loin d'être prouvé : à un certain moment, les Hydres se désagrégent; les corpuscules de tissu ainsi mis en liberté ont la forme d'Amibes; ils vivent pendant des mois entiers, et produisent, l'année suivante, autant de nouvelles Hydres.

CORALLIAIRES.

Les Coralliaires, ou *Polypes proprement dits*, n'ont jamais la forme d'une Méduse. Leur bouche, parfois saillante, est entourée de tentacules disposés en couronne, simples ou ramifiés, très-contractiles, parfois terminés par un petit élargissement qui agit comme une ventouse. Chez les Actinies (fig. 236), ces tentacules sont doués de propriétés urticantes.

La cavité digestive est formée de deux chambres réunies par le haut, et pouvant être considérées comme un doigt de gant dont le tiers supérieur serait invaginé dans les deux tiers inférieurs : le bord supérieur de la partie invaginée constitue la bouche. La chambre supérieure ou stomacale a ses parois garnies de glandes hépatiques. L'inférieure constitue la cavité générale du corps ; elle est séparée de la première par une sorte de sphincter, qui, en se relâchant, permet le passage des sucs nourriciers. Cette deuxième chambre présente un certain nombre de cloisons dirigées vers le centre, qu'elles n'atteignent pas d'ailleurs, et qui s'élèvent autour de l'estomac auquel elles adhèrent. Il se produit ainsi un certain nombre de canaux, qui se prolongent jusqu'à l'extrémité des tentacules buccaux correspondants.

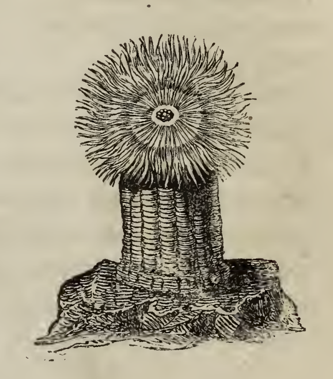


Fig. 236. — *Actinie.*

Chez les Alcyonaires, le système gastro-vasculaire se prolonge en outre, sous forme de vaisseaux rameux, dans la substance du tissu sclérenchymateux et y forme un lacis capillaire serré. Dans cet appareil, le liquide nourricier est mu par des cils vibratiles.

La respiration paraît être cutanée ; il est probable toutefois que les tentacules interviennent activement dans cette fonction et que souvent ils en sont les seuls agents.

Les Polypes sont formés de parties molles, d'ordinaire soutenues par une charpente solide : calcaire, cornée ou coriace, nommée *polypier;* elle est produite par l'enveloppe tégumentaire, et constitue un *moule interne* ou une *loge*. Ces animaux sont parfois capables de se mouvoir par une sorte de reptation, à l'aide du disque charnu qui forme leur pied.

Ils sont généralement dioïques. Leurs larves ressemblent à celles des Méduses, mais les métamorphoses qu'elles présentent ne dépassent pas le type du Polype. Les œufs et les capsules spermatiques

se développent au sein des replis rayonnants qui constituent les cloisons incomplètes de la cavité générale.

Outre la reproduction par des œufs, les Polypes se multiplient d'ordinaire par bourgeonnement. On remarque aussi parfois une scissiparité commençant à se dessiner dans la région péristomienne, laquelle devient ovalaire; puis une deuxième bouche se montre dans l'intérieur du cercle des tentacules; enfin le cercle tentaculaire s'infléchit peu à peu entre les deux orifices, qu'il finit par isoler. La division produite peut s'arrêter là, ou se continuer pendant l'accroissement ultérieur, de manière à ce que l'individu primitif soit bifurqué.

On a divisé les Polypes en deux sous-classes : 1° les *ZOANTHAIRES*, caractérisés par leurs tubercules simples; ils comprennent : les **Actiniaires** (*Actinia*, *Edwardsia, Zoanthus* etc.); les **Madréporaires** (*Astrea, Meandrina*, *Fongia, Oculina* etc.); les **Antipathaires** (*Antipathes*, *Gerardia* etc.). 2° Les *CTÉNOCÈRES* dont les tentacules sont bipinnés et comme dentés en scie sur les bords. Ils comprennent : les **Tubiporaires** (*Tubipora*); les **Gorgonaires** (*Gorgonia*, *Isis*, *Corallium* etc.); les **Pennatulaires** (*Pennatula, Veretillum, Pavonaria* etc.); les **Alcyonaires** (*Cornularia*, *Alcyonum* etc.).



Fig. 237. — *Corail.*

On employait autrefois en médecine, le *Corail rouge* (*Corallium rubrum* Lamk.) (fig. 237), sous forme de poudre, de bol, d'électuaire etc., comme tonique et absorbant; on s'en sert aujourd'hui pour nettoyer les dents. Sa coloration paraît due à une matière rouge azotée. On accordait aussi quelques propriétés au *Corail noir,* formé par les polypiers des Antipathes, et au *Corail blanc* fourni par un Madréporaire des mers de l'Inde, l'*Oculina virginea.* Nous ne croyons pas devoir faire l'histoire de ces diverses sortes de Corail*.

* Voy. Lacaze Du Tiers, *Histoire naturelle du Corail, organisation, reproduction, pêche en Algérie, industrie et commerce*, Paris 1864, avec 20 pl. col.

SARCODAIRES.

Les animaux de ce groupe sont, en général, remarquables par la simplicité de leur organisation. Beaucoup d'entre eux sont ou semblent réductibles au type de la cellule; tous sont essentiellement composés de cette matière diffluente, amorphe et contractile que Dujardin décrivit le premier, sous le nom de *Sarcode* (σαρξ, chair; ὁδος, chemin), et dont la véritable nature ne nous a été dévoilée que dans ces derniers temps.

En étudiant les mouvements et les modifications des substances contractiles, M. Kühne est arrivé à démontrer que la substance contractile vivante incluse dans le sarcolemme est un liquide dont les mouvements peuvent s'effectuer dans tous les sens, mais surtout de telle manière que le muscle se raccourcit autant qu'il s'élargit. Ce liquide, extrait en partie des muscles par expression, est coagulable à 40°. C'est à la même température que les muscles passent à l'état de rigidité thermique. Il est d'abord alcalin, comme le muscle frais, puis il s'y forme un caillot et la réaction devient acide, comme dans le muscle rigide.

Le parenchyme des Amibes est coagulable par la chaleur, comme la substance contractile des muscles; sous l'influence des décharges des courants d'induction, qui font contracter les muscles, les Amibes se contractent énergiquement en boule, selon M. Kühne.

M. Claude Bernard admet que les substances contractiles ne sont que des degrés divers d'une même substance, celle-ci pouvant être : soit à l'état libre et amorphe, comme chez les Amibes; soit unie à une enveloppe élastique de manière à constituer un système doué à la fois de contractilité et d'élasticité, comme chez les Polypes hydraires; soit enfin limitée dans des tubes plus ou moins longs, constituant les fibres musculaires lisses ou striées, et dominée par des nerfs.

Le Sarcode des animaux inférieurs n'est donc que le premier état de la substance musculaire, état dans lequel les contractions sont spontanées et indépendantes d'un système nerveux, qui n'existe pas encore, ou qui, du moins, n'est pas influençable par les agents toxiques, et que d'ailleurs on n'a pu découvrir.

Si d'autre part, à l'exemple de MM. Schultze, Hæckel, Schnetzler etc., on compare le sarcode au protoplasma des cellules végétales, on trouve entre eux la plus grande analogie. Le protoplasma qui se meut dans les cellules des plantes se comporte, sous l'influence des réactifs chimiques et des courants d'induction, comme les pseudopodes des Polythalames et des Radiolaires; les granula-

tions s'y meuvent de la même manière ; on observe la confluence des filaments qui arrivent au contact. La ressemblance du sarcode et de la substance contractile des muscles permet de rapprocher de cette dernière le protoplasma des végétaux. Ainsi s'établit incontestablement le passage de l'animal à la plante.

Les Sarcodaires sont généralement microscopiques; quelques-uns pourtant (Spongiaires) peuvent acquérir de grandes dimensions. Leur forme est variable ; beaucoup sont pourvus de cils vibratiles, au moins à une certaine époque de leur existence. Leur corps est tantôt dépourvu d'une enveloppe distincte, tantôt couvert d'une membrane, parfois même d'une sorte de cuirasse calcaire ou siliceuse; leur tissu présente quelquefois des spicules, plus souvent il n'en a pas.

Pendant longtemps on a ignoré le mode de reproduction de la plupart des Sarcodaires, et c'est ce groupe que les partisans des générations spontanées ont pris pour point de départ de leurs expériences.

Selon ces expérimentateurs, la matière organisée, vivante ou morte, mise dans de certaines conditions, se décompose en ses éléments, qui s'organisent à nouveau pour former des êtres microscopiques, des *protorganismes*. Ces êtres se disposent en une pseudomembrane, dont les éléments (Bactéries, Vibrions, Monades) s'unissent en agglomérations plus ou moins sphéroïdales pour constituer les granules vitellins d'*œufs spontanés*, d'où sortent les Infusoires ciliés.

La pseudo-membrane ou *membrane proligère*, qui se forme à la surface des infusions, serait donc comparable au stroma de l'ovaire des animaux. Cette comparaison est difficile à admettre, pour ceux qui regardent l'ovaire comme une glande tubuleuse, dans les canaux de laquelle naissent les œufs : l'œuf étant une cellule épithéliale semblable à celle qui naît dans une glande quelconque, et qui se transforme ultérieurement comme ses congénères.

L'hétérogénie est soutenue de nos jours à l'aide d'expériences très-ingénieuses, mais qui n'ont encore pu convaincre la plupart des physiologistes. Elle a trouvé des contradicteurs éminents, dont l'un, M. Coste, a opposé à M. Pouchet les résultats suivants :

Les Infusoires ciliés apparaissent dans l'eau d'une infusion avant la formation de la membrane proligère; ils y sont introduits, à l'état d'œufs ou de kystes, avec les matières organisées; ils se multiplient par segmentation directe ou par division dans l'intérieur du kyste; les Infusoires ciliés de petite taille, leurs kystes et leurs œufs peuvent traverser les filtres; les Infusoires enkystés peuvent supporter une extrême dessiccation, sans perdre la faculté de renaître à la vie

active, lorsqu'ils sont humectés de nouveau; l'apparition de la membrane proligère n'entraîne pas la production d'Infusoires ciliés, lorsqu'on fait l'infusion avec des matières qui ne sont pas exposées au contact de l'air (pulpe de racines charnues, de pommes de terre etc.), si l'on couvre le récipient d'un disque de verre.

A ces conclusions très-précises, M. Pouchet oppose des affirmations contradictoires, dont quelques-unes semblent très-fondées et qu'il ne nous est pas permis d'exposer dans cet ouvrage, sous peine de dépasser beaucoup l'espace restreint dont nous pouvons disposer.

Les hétérogénistes se refusent généralement au transport par l'air des êtres microscopiques, de leurs œufs ou de leurs kystes. Ce transport est certain. Il suffit, pour s'en convaincre, d'examiner au microscope l'eau qui se condense sur les parois d'un globe de verre rempli de glace, ou bien une plaque glycérinée, sur laquelle on fait arriver un courant d'air au moyen d'un aspirateur. Les matières ainsi recueillies contiennent d'énormes proportions de substances organiques diverses, parmi lesquelles se voient en grand nombre des corps sphériques ou ovoïdes, lisses ou grenus, généralement transparents et pourvus d'un nucléus granuleux. Ces corps, faciles à distingner des grains de fécule, ne peuvent être que des œufs ou des kystes d'animaux inférieurs.

Malgré les faits accumulés par les défenseurs de l'hétérogénie, cette hypothèse ne peut être admise; il est impossible d'admettre qu'un être vivant, animal ou plante, peut résulter de l'union des particules d'une matière organique vivante ou morte. Si la force créatrice peut, avec une matière inanimée, produire des Bactéries, avec celles-ci des Monadaires, et avec les Monadaires des Infusoires ciliés, aucune raison ne s'oppose à ce que des êtres supérieurs aux Infusoires ciliés naissent de leurs dépouilles. Cependant c'est à la formation des Infusoires que s'arrête la génèse hétérogénique.

Toute cellule provient d'une cellule préexistante, et, comme l'œuf est une cellule, il ne saurait naître spontanément. Voilà, ce nous semble, la seule vérité.

Les Sarcodaires se divisent en trois classes suffisamment distinctes à l'âge adulte : les *Infusoires*, les *Rhizopodes* et les *Spongiaires*.

INFUSOIRES.

Les Infusoires sont des animaux microscopiques, sphériques ou ovalaires, qui se meuvent soit à l'aide de cils vibratiles répandus sur toute la surface du corps ou placés en des points déterminés, constants pour chaque espèce, soit par une ou plusieurs expansions flagelliformes, plus ou moins allongées, non rétractiles. Cette cons-

titution spéciale des appareils moteurs a permis de diviser les Infusoires en deux ordres : les *Ciliés*, les *Flagellifères*.

Infusoires ciliés.

Les Infusoires ciliés sont pourvus d'un appareil digestif dont les parties sont plus ou moins distinctes. La bouche a une forme et une position variables. Elle est souvent garnie de cils vibratiles très-développés ; parfois ses bords sont contractiles et préhensiles. Les aliments saisis par la bouche s'accumulent dans l'œsophage et s'y disposent sous forme de bols sphériques. L'œsophage peut quelquefois se renverser au dehors comme une trompe ; il est souvent pourvu de cils très-forts ou même d'un faisceau de soies rigides disposées en forme de nasse. Presque toujours il se termine brusquement dans l'estomac; plus rarement il se prolonge dans cette cavité ; d'autres fois, enfin, celle-ci étant tubulaire, il se confond avec elle.

L'estomac est, en général, constitué par une grande cavité à parois peu distinctes ; il est occupé par un liquide visqueux ou semi-fluide, au sein duquel les bols alimentaires forment autant de cellules apparentes, dont le déplacement s'effectue d'ordinaire avec lenteur. L'anus est tantôt placé au voisinage de la bouche, tantôt plus ou moins éloigné de cet orifice, et alors ventral ou postérieur.

La respiration est cutanée. M. Pouchet regarde comme une poche respiratoire, la vaste cavité qui, chez les Vorticelles, constitue le vestibule, la bouche et l'œsophage de l'animal, et dont les parois sont garnies de cils vibratiles.

La circulation est effectuée par une ou plusieurs vésicules contractiles qui reçoivent et renvoient tour à tour le liquide nourricier inclus dans le parenchyme.

La présence du système nerveux n'a pu être démontrée.

L'ovaire (*nucléus*) et le testicule (*nucléole*) sont le plus souvent réunis dans le même individu, et se voient au côté interne de la couche corticale de l'animal. L'ovaire est globuleux, cylindrique ou rosacé ; il se compose d'un contenu granuleux inclus dans une membrane. Le testicule ressemble à l'ovaire dans lequel il est souvent niché ; il est toujours plus petit.

Outre la reproduction sexuelle, les Infusoires se multiplient par gemmiparité et par fissiparité (fig. 238) ; certains d'entre eux présentent les phénomènes de la généagénèse, au dire de quelques observateurs, ce qui est loin d'être prouvé ; beaucoup subissent des métamorphoses.

Les Infusoires ciliés peuvent être divisés en *Vorticellidés* et en *Infusoires ordinaires*.

Les VORTICELLIDÉS se rapprochent beaucoup des Bryozoaires; ils sont cyathiformes ou campanulés; leur bouche est située au fond d'un entonnoir, dont les bords sont garnis de cils vibratiles; leur corps est souvent porté sur une tige contractile. Ils comprennent les Vorticelles, les Trichodines, les Vaginicoles, les Épistylis etc.

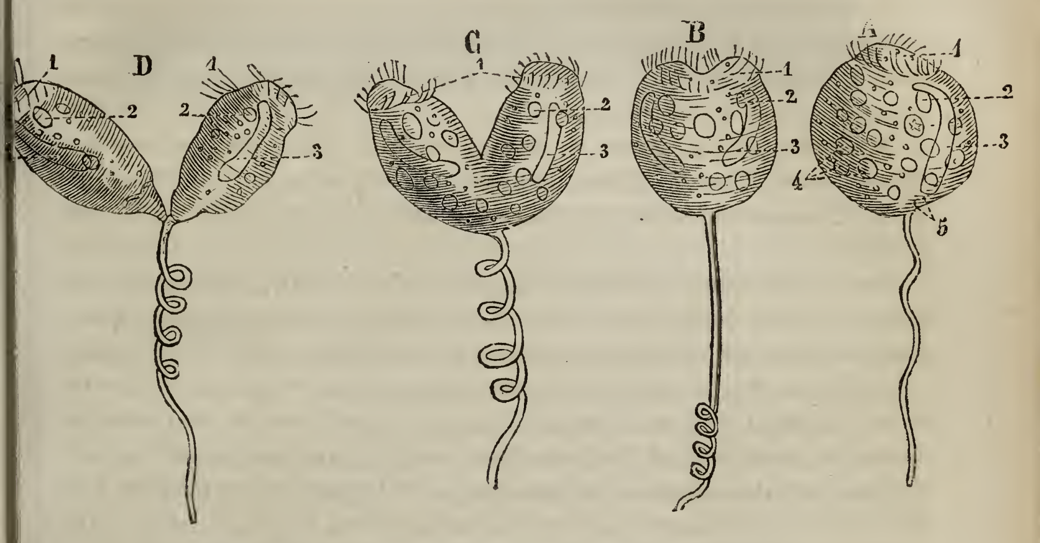


Fig. 238. — *Vorticella microstoma*, d'après Ehrenberg (*).

Les INFUSOIRES ORDINAIRES comprennent tous les autres Infusoires ciliés: Stentor, Urcéolaire, Plesconie, Trichode, Paramécie, Leucophrys, Opaline, Trachélie, Kolpode, Enchélide etc. (fig. 239).



Fig. 239. — *Infusoires* (**).

(*) A) Individu à l'état normal. — B, C, D) Trois individus montrant les périodes successives de la multiplication par fissiparité. — 1) Bouche entourée de cils vibratiles. — 2) Vésicule contractile. — 3) Glande sexuelle. — 4) Bols alimentaires. — 5) Œufs (?).

(**) 1) Trachélie Anas. — 2) Kolpodes. — 3) Enchélide. — 4) Monades. — Le centre de la figure est occupé par une Paramécie; l'Infusoire rubané qui marche sur des débris microscopiques est une Trachélie fasciolaire.

Flagellifères.

Les Flagellifères semblent astomes ; quelques-uns pourtant paraissent avoir une bouche. Leur cavité digestive, si elle existe, doit être simple. Ils comprennent les Euglènes, les Trichomonas, les Cercomonas, les Bactéries (?) etc.

Plusieurs espèces d'Infusoires ont été trouvées dans des circonstances diverses au sein des liquides de notre économie, soit à l'état de santé, soit à l'état de maladie.

Paramécie du colon. — Le docteur Malmsten, de Stockholm, a observé la présence d'une quantité considérable de ces Infusoires dans le mucus intestinal de deux malades atteints de diarrhée lientérique.

Ces animalcules vivent dans la muqueuse même, entre les villosités; ils sont doués d'une mobilité et d'une vivacité grandes, et sont assez nombreux, d'ailleurs, pour qu'on en trouve 20 à 25 dans une gouttelette de mucus. M. Malmsten pense que, sous leur influence, le mouvement péristaltique de l'intestin s'accélère, la sécrétion intestinale augmente et l'état morbide se produit. Les lavements acidulés avec l'acide azotique lui ont paru le seul moyen efficace de détruire ces animaux et de guérir la diarrhée.

La Paramécie du colon (*Paramecium coli* Malmsten) offre les caractères suivants : « corps ovoïde, aminci en avant, long de $0^{mm},1$ « environ, un peu variable; téguments couverts de cils serrés dis- « posés en séries obliques; bouche antéro-latérale, munie de cils « plus longs; œsophage légèrement élargi et recourbé; anus situé en « arrière, à la face abdominale, plus ou moins saillant et distinct « par sa constitution; un noyau oblong elliptique; deux vésicules « contractiles, l'une plus petite subcentrale, l'autre située près de « l'anus, très-variables; mouvements plus ou moins rapides, quel- « quefois tournoyants » (Davaine).

Trichomonade vaginal (*Trichomonas vaginalis* Donné) (fig. 240): « corps glutineux, noduleux, iné- « gal, *creusé de vacuoles* (?), s'ag- « glutinant souvent à d'autres corps, « long de $0^{mm},01$; filament caudal « non constant, variable; filament « antérieur flagelliforme, flexueux, « trois fois plus long que le corps, « long de $0^{mm},028$ à $0^{mm},033$; 7 à « 8 cils vibratiles situés à sa base; mouvement vacillant » (Davaine).



Fig. 240. — *Trichomonas vaginalis.*

Cet Infusoire, d'abord décrit par M. Donné, a été ensuite observé par MM. Scanzoni et Kœlliker. Il habite le mucus vaginal altéré,

contenant des bulles d'air et d'aspect écumeux; sa présence n'a aucune relation avec le principe vénérien; il se meut vivement dans le mucus vaginal pur; dans l'eau, il devient globuleux et meurt.

Cercomonade de l'Homme (*Cercomonas hominis* Davaine) (fig. 241). M. Davaine en a trouvé deux variétés : « A. Corps piriforme,

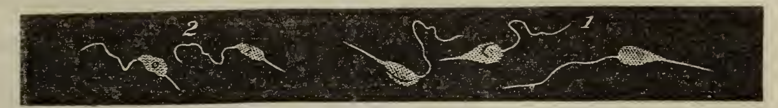


Fig. 241. — *Cercomonas hominis.*

« variable, long de $0^{mm},01$ à $0^{mm},012$; extrémité caudale amincie se « terminant par un filament épais, aussi long que le corps; filament « flagelliforme antérieur situé à l'extrémité obtuse, opposé au pré- « cédent, très-long et mince, toujours agité, très-difficile à voir; « trait longitudinal vers l'extrémité antérieure donnant l'apparence « d'un orifice *buccal* (?); point de nucléus bien appréciable. Locomo- « tion assez rapide, quelquefois suspendue par l'agglutination du « filament caudal aux corps environnants; l'animal oscille alors « comme un pendule autour du filament. » M. Davaine a observé ces animalcules en nombre souvent considérable dans les selles récentes des cholériques.

« B. Plus petite que la précédente; corps moins piriforme, à con- « tours moins arrondis, long de $0^{mm},008$; deux filaments, l'un anté- « rieur, l'autre caudal, situés un peu latéralement; longueur des « filaments non déterminée; locomotion très-rapide. » M. Davaine a observé cet animal dans les déjections d'un malade atteint de fièvre typhoïde.

Monades (g. *Monas*). Plusieurs observateurs ont trouvé des Monades d'espèce indéterminée dans l'urine des cholériques. Le genre *Monas* a les caractères suivants : « corps nu, de forme arrondie ou « oblongue, sans expansions variables; un seul filament flagelli- « forme; mouvement un peu vacillant » (Davaine).

Les êtres microscopiques de la division des Vibrioniens, que Dujardin, Ehrenberg et la plupart des zoologistes classent parmi les animaux, sont regardés par quelques savants comme de nature végétale. Ainsi, pour M. Cohn, les Bactéries sont le jeune âge du genre *Zoogloca* Cohn, les *Spirillum* sont des Oscillaires. D'autre part, selon M. Lueders, les Bactéries doivent être considérées comme un produit organisé appartenant à quelques-uns des genres de Mucédinées, et peut-être à tous. Sans vouloir rien préjuger dans cette question, nous étudierons ici les Vibrioniens, renvoyant l'analyse du mémoire de M. Lueders à l'histoire de l'hétérœcie des Champi-

gnons inférieurs, et des modifications considérables que ces végétaux peuvent subir sous diverses influences.

Les espèces du genre *Vibrio* ont un « corps filiforme, susceptible « d'un mouvement ondulatoire comme un serpent; long de 0^{mm},003 « à 0^{mm},01 ; épais de 0^{mm},0008 à 0^{mm},001 »

On les a trouvés dans les déjections des cholériques et des malades atteints de diarrhée, dans le pus, le lait : *Vibrio cyanogenus*, *Vibrio xanthogenus.*

Le genre *Bacterium* est caractérisé par un « corps filiforme, raide, « à mouvement vacillant, non ondulatoire; long de 0^{mm},002 à 0^{mm},005, « épais de 0^{mm},0004 à 0^{mm},0017. »

D'après M. Lueders, les Bactéries se multiplient dans tous les liquides aqueux non putréfiés, surtout dans les liquides qui contiennent des substances animales; elles conservent alors de préférence leur forme primitive. La plus petite forme du *Bacterium Termo* est un corpuscule isolé, arrondi, entouré d'une enveloppe hyaline. Chez des individus plus grands, il existe plusieurs corpuscules dans la même enveloppe. Les Bactéries se meuvent vivement ou oscillent perpétuellement et tournoient sur elles-mêmes sans changer de place : ce dernier mouvement est dû à un filament flagelliforme attaché à l'une des extrémités de la Bactérie. Les corpuscules contenus dans la Bactérie sont colorés en violet par l'iode et l'acide sulfurique; l'enveloppe hyaline reste alors incolore.

Ces êtres se remarquent aussi dans les liquides animaux en décomposition, dans le tartre dentaire etc.

Dans ces derniers temps, M. Davaine a fait des observations très-intéressantes, sur la présence et le développement des Bactéries, dans le sang des Moutons atteints de la maladie connue sous le nom de *sang de rate.* Après avoir constaté leur existence dans le sang des Moutons morts ou malades, M. Davaine inocula ce sang à des Lapins et détermina chez eux une maladie analogue au *sang de rate.*

Selon M. Davaine, les Bactéries ne se multiplient pas immédiatement dans le sang des animaux inoculés; elles n'apparaissent que quelques heures avant la mort, et se propagent alors avec une effrayante rapidité; si à ce moment on inocule un peu de ce sang à un nouvel animal, celui-ci meurt après quelque temps; mais on peut impunément injecter chez d'autres le sang des animaux inoculés, si l'on pratique l'injection de ce sang avant que les Bactéries s'y montrent.

La transmission de la maladie par inoculation avait été déjà démontrée par le professeur Brauel, de Dorpat, qui en cite un fait très-intéressant : le chauffeur de l'amphithéâtre d'anatomie, ayant

aidé à l'autopsie de trois animaux morts du sang de rate, mourut lui-même en quelques jours, et son sang servit à faire des inoculations funestes. Le sang de cet homme contenait une quantité énorme de corpuscules en forme de bâtonnets, qui s'animèrent d'un mouvement propre trois jours après la mort.

En 1863, M. Mayerhoffer, de Berlin, s'occupa de Bactéries qu'il aurait rencontrées dans les lochies de femmes atteintes de fièvre puerpérale. En 1864, M. Pouchet dit en avoir trouvé dans le catarrhe des muqueuses, et M. Tigri, de Sienne, prétendit en avoir vu dans le sang d'un homme mort de fièvre typhoïde. Enfin, en 1865, un élève de l'École du service de santé militaire de Strasbourg, M. Sabatier, rapporta, dans sa thèse inaugurale, le cas d'une infection putride chez un artilleur, dans le cœur duquel on trouva un énorme caillot fibrineux creusé de quelques alvéoles, qui renfermaient un liquide roussâtre contenant un grand nombre de Bactéries.

M. le professeur Coze et M. Feltz, agrégé à la Faculté de médecine de Strasbourg, ont fait de nombreuses *Recherches expérimentales sur la présence des Infusoires et l'état du sang dans les maladies infectieuses.* L'infection par matières putrides a déterminé la mort en trente à quarante heures ou davantage; le sang des animaux inoculés contient des Bactéries; il est profondément altéré surtout dans les globules. L'infection par du sang humain typhoïde, non putréfié, a produit la mort en huit jours; l'animal a présenté un certain nombre de symptômes typhiques; son sang renfermait beaucoup de Bactéries. Le sang et le liquide des pustules des varioleux contiennent des Bactéries; ces liquides inoculés ont déterminé la mort.

Les citations que nous venons de faire, suffisent à montrer que la présence des Bactéries et leur multiplication semblent caractériser les maladies infectieuses.

MM. Leplat et Jaillard ont pensé que les Bactéries ne sont pas la cause de la mort; qu'elles coïncident avec la production d'un principe infectieux, et qu'à ce principe seul appartient l'action funeste du sang inoculé. Les expériences sur lesquelles s'appuient MM. Leplat et Jaillard ne nous paraissent pas suffisamment concluantes; mais nous pensons, à l'exemple de M. Berthelot, contrairement à MM. Pasteur et Davaine, que les Bactéries ne sont pas le ferment, qu'elles engendrent le ferment et déterminent ainsi l'infection de l'économie.

Ces questions exigent d'ailleurs de nouvelles recherches avant d'être résolues; mais nous sommes convaincu que beaucoup d'affections ont leur origine dans les infiniment petits de la nature organisée. Si ce n'était sortir des bornes de cet ouvrage, il nous serait facile de rappeler un certain nombre d'observations desquelles il résulte que l'absorption des spores des Champignons microscopiques

vivant sur la paille pourrie, les roseaux altérés etc. peut amener des affections d'un caractère spécial et singulier, figurant parfois une maladie éruptive fébrile.

RHIZOPODES.

Ces animaux sont essentiellement formés par un sarcode à la fois diffluent et confluent, qui se projette en filaments, simples ou anastomosés, pouvant se refondre dans la masse du corps. Leur forme est constante ou variable; les filaments sont tantôt disposés en une sorte de filet autour du corps (Noctiluques), tantôt étalés, et alors droits, libres (Actinophrys), ou anastomosés (Foraminifères, Radiolaires). Les Grégarines en sont dépourvues. Le corps des Rhizopodes est nu ou couvert d'un test calcaire ou siliceux. Certains d'entre eux (Grégarines) vivent en parasites dans le canal intestinal de quelques Invertébrés.

Les Rhizopodes paraissent dépourvus de cavité digestive. Les Amibes se prolongent autour de la matière alimentaire, l'enveloppent peu à peu, en retirent sans doute les principes assimilables, et la rejettent. C'est un phénomène de ce genre que M. Cienkowski avait vu, lorsqu'il avait cru apercevoir la transformation de la fécule en Infusoires.

Selon M. Kœlliker, l'alimentation de l'Actinophrys est peu différente. Quand un Infusoire, une Diatomacée, arrive au contact de ses filaments, il y reste accolé; puis le filament se rétracte, en même temps que les filaments voisins s'appliquent sur la proie. Celle-ci est ainsi amenée à la surface de l'Actinophrys, qui se déprime en ce point; la dépression devient de plus en plus profonde, et la proie se trouve invaginée dans une sorte de cavité, dont les bords se referment au-dessus d'elle. Selon la nature de l'aliment, la cavité accidentelle s'amoindrit peu à peu et finit par disparaître, ou bien elle s'ouvre de nouveau pour expulser le résidu.

Chez les Acinètes, selon Lachmann, les tentacules sont creusés d'un canal terminé par un suçoir, qui se fixe sur la proie et en suce la substance.

Les Rhizopodes n'ont pas d'anus. Leur respiration est cutanée. Ils se multiplent par division spontanée et se reproduisent par des œufs. On les divise en six ordres.

1° **Noctiluques :** appendices filamenteux disposés en réseau autour du corps; queue charnue, non rétractile, à mouvements lents. A certaines époques, ces animaux se trouvent abondamment dans la mer, qu'ils rendent phosphorescente. Les vêtements des baigneurs en sont alors couverts, et deviennent lumineux quand on les manie à l'obscurité.

2° **Foraminifères :** mous, plus ou moins transparents, inclus

dans une coquille de forme variable selon le genre de l'animal, dépourvus d'organes internes, et munis d'appendices filamenteux, sarcodiques, très-contractiles. Certains Foraminifères sont vivipares (Milioles, Triloculines). Ils ont joué et jouent encore un grand rôle dans les formations sédimentaires, qui sont parfois exclusivement composées de leurs coquilles (Nummulites et Milioles). On les divise en *marins* (Cristellaires, Triloculines, Gromies etc.) et *fluviatiles* (Difflugies, Arcelles).

3° **Radiolaires :** corps rayonné, pourvu de filaments rétractiles, nu ou pourvu d'un test siliceux garni de piquants. Ils vivent dans la mer, près de la surface (Thalassicoles, Polycystines, Sphærozoon etc.).

4° **Actinophys :** appendices rigides, un peu flexibles, très-contractiles, souvent terminés par un suçoir; corps nu ou logé dans une capsule, libre ou pédiculé (Actinophrys, Podophrys, Acinètes).

5° **Grégarines :** membrane extensible cylindrique ou fusiforme, recouvrant une matière granuleuse, dans laquelle existent deux vésicules emboîtées l'une dans l'autre. Selon M. Lieberkühn, elles engendrent des Navicelles, qui deviennent ensuite des Grégarines.

Ces animaux ont été classés dans des groupes très-différents d'Invertébrés. M. Lindemann, de Nowgorod, et M. Lieberkühn regardent les Psorospermies comme une phase du développement des Grégarines.

M. Lindemann a constaté la présence de Psorospermies (fig. 242) dans les cheveux d'une jeune fille qui se plaignait de maux de tête; il croit qu'on les gagne en se lavant avec de l'eau malpropre. Il pense que ce sont des êtres parasites existant par eux-mêmes et pouvant amener des maladies dangereuses, et non pas le produit final d'une altération pathologique. Keferstein a trouvé des Psorospermies dans le foie d'un Lapin; il suppose que ce sont des œufs de Vers ronds. Enfin, selon M. Leydig, les Psorospermies et les Grégarines doivent être rangées parmi les plantes les plus inférieures.

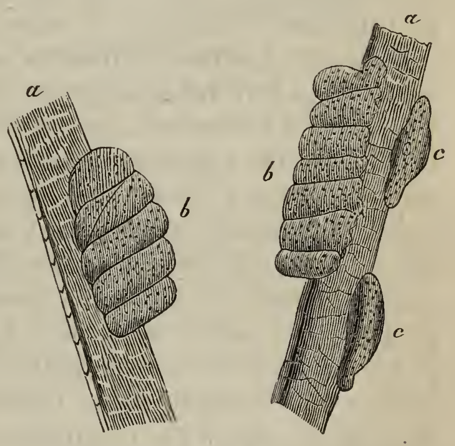


Fig. 242. — *Psorospermies et Grégarines*, d'après M. Lindemann (*).

6° **Amibes :** composés de sarcode diffluent; forme instable, se modifiant incessamment pendant la marche. Les Amibes devraient occuper la limite entre les deux règnes, si les Spongiaires pouvaient

(*) *a*) Cheveu. — *b*) Psorospermies enkystées. — *c*) Grégarines isolées et en mouvement.

être classés parmi les Rhizopodes et ne devaient pas former une classe à part.

SPONGIAIRES.

Les animaux de cette classe ont une forme extérieure éminemment variable. Leur matière vivante est formée par un parenchyme de nature sarcodique, et creusée de canaux plus ou moins nombreux, qui donnent à la masse une structure caverneuse (fig. 243).

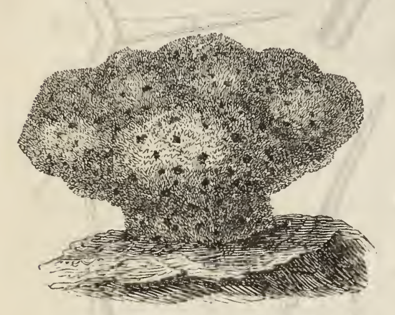


Fig. 243. — *Éponge vulgaire.*

La couche corticale présente des ouvertures très-petites, irrégulières, appelées *Pores d'ingestion*, qui peuvent se fermer par une contraction lente, et d'autres beaucoup plus grandes, plus régulières, nommées *Oscules*, correspondant à un canal central, auquel aboutissent les petits canaux inspirateurs. La surface de ces canaux est pourvue de cils vibratiles, qui président au mouvement du liquide, et servent ainsi à la respiration.

M. Carter a démontré que les particules nutritives en suspension dans l'eau s'arrêtent à la surface des canaux, et s'accumulent dans des vacuoles adventives, qui se creusent dans la substance du Zoophyte. Le résidu de cette digestion est rejeté ensuite et s'échappe par les oscules d'éjection, comme l'avait remarqué M. Grant, sous forme de matières floconneuses. Ce mode de nutrition est comparable à celui des Amibes et des Actinophrys.

La charpente des Spongiaires est formée d'une sorte de feutrage, composé de corps diversiformes, appelés *Spicules* (fig. 244, *c*, *d*, *e*), de nature calcaire ou siliceuse. Dans beaucoup d'espèces, elle est due également à de nombreuses trabécules fibreuses, cartilagineuses, cornées etc. (fig. 244, *f*), qui s'anastomosent entre elles et donnent à l'Éponge sa consistance spéciale. Ces fibres paraissent dues à une solidification du protoplasma. Quant aux spicules, ils sont formés, selon M. Kœlliker, d'un fil central de nature organique, recouvert d'une enveloppe siliceuse, qui est souvent constituée par des couches minces et alternatives de silice et de matière organique.

Les Spongiaires se reproduisent au moyen d'œufs, et se multiplient, soit par des sortes d'embryons mobiles, soit par scissiparité naturelle ou provoquée. Les œufs se développent dans l'épaisseur du parenchyme, souvent immédiatement au-dessous de l'épithélium ciliaire qui tapisse les canaux, et sont mis en liberté par la rupture des parois. Les Spermatozoïdes paraissent avoir été observés par

M. Lieberkühn dans la Spongille, et par M. Huxley dans la Téthye M. Kœlliker les figure avec doute dans l'*Esperia tunicata*. Ils se développent dans le parenchyme comme les œufs.

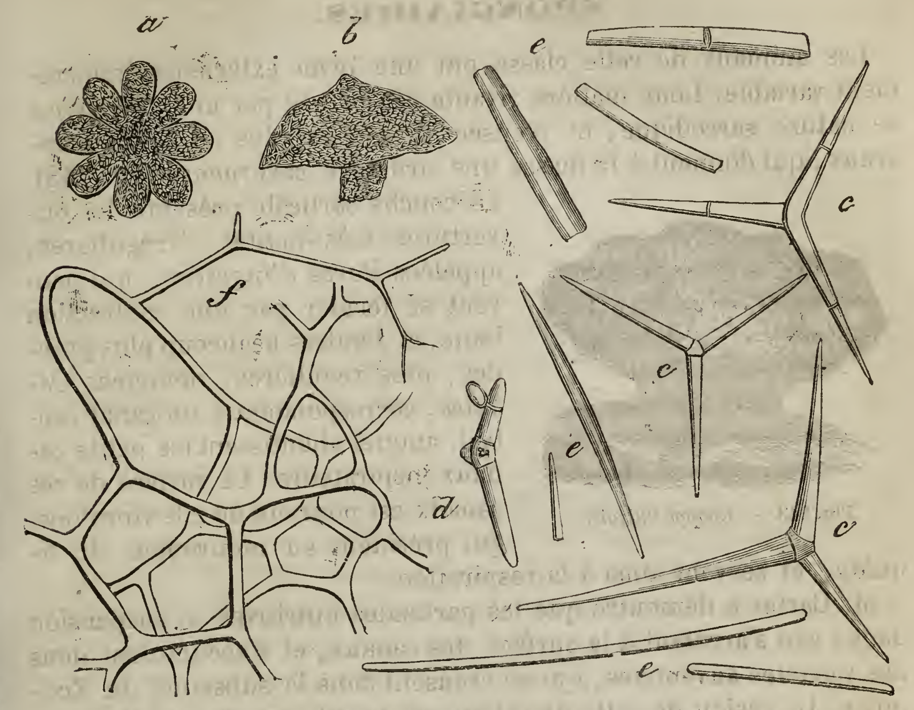


Fig. 244. — *Tissu fibreux et spicules de l'Éponge.*

Les œufs sont arrondis, ovoïdes ou étoilés, revêtus d'une coque, et composés d'un vitellus granuleux, d'une vésicule et d'une tache germinatives. Ils sont surtout chargés de la conservation de l'espèce pendant l'hiver. Les embryons ou gemmes ciliés sont blanchâtres, ovoïdes, formés d'une substance gélatineuse, et couverts de cils à l'aide desquels ils nagent dans le liquide ambiant. Après quelque temps, ils se fixent, leur corps se crible de trous et de canaux rameux, tandis que, à leur intérieur, se développent les filaments fibreux cornés, cartilagineux, et les spicules calcaires ou siliceux, diversement entre-croisés, qui constituent la charpente solide.

Les Éponges présentent tantôt un seul oscule d'éjection, tantôt plusieurs. M. Schmidt pense que, dans le premier cas, l'individu est simple, et que dans le second, il constitue une colonie polyzoaire, résultant de l'agrégation de plusieurs embryons. Ces embryons mobiles naissent dans l'intérieur des tissus et sont chargés de la multiplication de l'individu pendant la belle saison.

Chez les individus près de périr, on voit, selon M. Lieberkühn, le corps se contracter et émettre des prolongements, qui se détachent

et se glissent sur les parois vides du squelette, ou même sur le fond du vase. Au bout de quelque temps, comme Laurent l'avait remarqué, les fragments se creusent chacun d'un cavité, qui se garnit de cils vibratiles, s'ouvre au dehors, et constitue la partie centrale du système des canaux aquifères. Les mêmes phases se présentent dans la production d'individus par des fragments excisés d'une Éponge.

Enfin, dans les cas précités, M. Lieberkühn a observé un phénomène à peu près analogue à celui que M. Jæger décrivit chez les Hydres, sous le nom de *Diasporogénèse;* mais M. Lieberkühn montre que les Monades amœbiformes, alors produites, ne font point partie intégrante des Spongilles.

En définitive, les Éponges paraissent être, non des Polypes ou des réunions d'Amibes, mais des individus sarcodaires ayant acquis par accroissement direct, ou par soudure de plusieurs individus, une grandeur variable, qui peut devenir relativement considérable chez quelques espèces.

On n'est pas d'accord sur la constitution cellulaire ou non cellulaire de leur parenchyme. Selon MM. Kœlliker et Lieberkühn, le protoplasma se présente sous la forme d'une masse semée de nucléus, ou sous celle de cellules agglomérées. Selon M. Schmidt, la couche corticale serait composée de sarcode amorphe, semblable à celui des Rhizopodes et renfermant des agrégations de granules disséminés, tandis que la portion centrale contiendrait des éléments celluleux (embryons, ovaires, épithélium vibratile etc.) unis par du sarcode amorphe.

Les Spongiaires ne constituent qu'un seul ordre divisé en plusieurs familles. Nous ne traiterons que des Éponges usuelles, dont il existe un assez grand nombre d'espèces ou de variétés.

La plus estimée (*Spongia usitatissima* Lamk.) sert pour la toilette et pour la chirurgie; selon le lieu de sa provenance, on l'appelle dans le commerce *Éponge fine douce : de Syrie* ou *de l'Archipel.* On pêche aussi dans toute la Méditerranée, dans la mer Rouge, aux îles Bahama, aux Antilles etc., des Éponges plus ou moins bonnes, qui sont utilisées surtout pour les usages domestiques; la mieux connue en France est l'*Éponge brune de Barbarie* ou *de Marseille* (*Sp. communis* Lamk.).

Les Éponges sont d'abord lavées avec soin pour en enlever les impuretés et la matière animale; ensuite on les bat légèrement avec un maillet, pour en séparer le sable, les coquilles etc., puis on les traite par de l'eau acidulée, qui dissout les sels calcaires, enfin on les lave de nouveau. Ainsi obtenues, les Éponges sont employées souvent en chirurgie, soit directement, soit après avoir été *préparées à la cire* ou *à la ficelle.*

Pour préparer l'*Éponge à la cire*, on plonge une Éponge dans de la cire jaune fondue, puis on la comprime, jusqu'à refroidissement, entre les plaques d'une presse. On obtient ainsi une sorte de galette mince, que l'on découpe en lanières, et que l'on introduit dans les canaux fistuleux. Sous l'influence de la chaleur, la cire se ramollit et l'Éponge se dilate, mais ne peut absorber les liquides purulents, à cause de la cire dont elle est imbibée.

L'*Éponge à la ficelle* est de beaucoup préférable. On choisit une Éponge dont on égalise les parties avec soin; on la mouille légèrement et on l'entoure d'une fine cordelette à tours parallèles et serrés, de manière à la rendre cylindrique. Pour s'en servir, on en sépare la ficelle, et on enlève avec un scalpel les rugosités du cylindre. Cette Éponge a l'avantage de se dilater par absorption des liquides ambiants, et d'agrandir les conduits fistuleux tout en les nettoyant.

RÈGNE VÉGÉTAL.

Avant de commencer l'histoire des végétaux et de leurs produits, nous croyons utile de faire précéder cette étude de notions abrégées d'histologie végétale et de botanique physiologique. Dans cette partie intercalaire, nous examinerons la structure anatomique, le développement et la fonction de chaque organe important. Nous tâcherons de rendre ce court exposé de la science aussi complet que le permettra le faible espace dont nous pouvons disposer. Le lecteur y trouvera la signification des différents termes de la glossologie botanique et pourra aborder avec plus de fruit la partie réellement pratique de cette division de l'histoire naturelle médicale.

HISTOLOGIE VÉGÉTALE.

ÉLÉMENTS HISTOLOGIQUES.

Les éléments histologiques des végétaux peuvent être ramenés à trois types, ordinairement faciles à distinguer : la *Cellule*, la *Fibre*, le *Vaisseau*. Les tissus formés par chacun de ces types ont reçu des noms différents, en rapport avec leur nature : *Cellulaire* ou *Parenchyme* (παρέγχυμα, substance des organes), *Fibreux* ou *Prosenchyme* (πρόςἔγχυμα, substance forte), *Vasculaire*.

CELLULES.



Fig. 245 — *Cryptococcus cerevisiæ*, d'après Moquin-Tandon.

La cellule est l'élément fondamental de tout être organisé ; elle constitue à elle seule les végétaux les plus simples (fig. 245) ; dans les végétaux d'ordre plus élevé, elle produit les autres tissus.

CONSTITUTION DE LA CELLULE.

Une cellule à l'état complet est essentiellement composée de trois parties : une *enveloppe*, un *nucléus*, un *liquide*.

1° **Enveloppe.** L'enveloppe est d'abord formée par une membrane azotée (*Utricule primordial* H. von Mohl), qui sécrète à sa face externe une nouvelle membrane constituée par de la cellulose. Cette dernière peut rester mince, d'une épaisseur égale dans toute son étendue, ou bien elle peut s'épaissir considérablement, de manière à réduire la cavité intérieure à n'être plus qu'un canal étroit (fig. 246). L'épaississement de la paroi cellulaire n'est pas dû à un dépôt, comme on l'enseigne encore généralement ; il s'effectue par une véritable intussusception, qui éloigne l'une de l'autre les faces interne et externe de la paroi. Il peut occuper toute l'étendue de la cellule, ou seulement quelques-uns de ses points. Dans ce dernier cas, de beaucoup le plus fréquent, la cellule semble ponctuée (fig. 247), rayée, réticulée (fig. 248), annelée, spiralée, selon que l'épaississement s'est effectué en réseau, en anneaux, en spire etc. Les espaces libres, laissés par la formation nouvelle, se présentent à l'extérieur comme des points ou des lignes à teinte plus claire, qui correspondent intérieu-

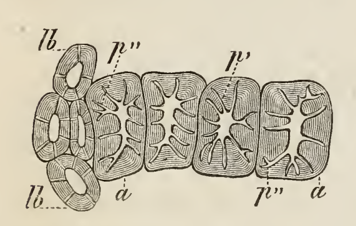


Fig. 246. — *Coupe transversale de cellules à parois épaisses, prises dans l'Aristolochia cymbifera*, d'après P. Duchartre (*).

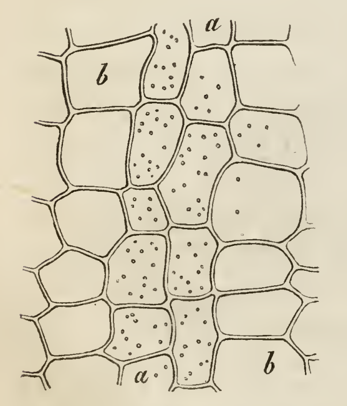


Fig. 247. — *Cellules de la moelle de la Vigne* (coupe longitudinale), d'après P. Duchartre (**).

(*) *a*) Paroi externe. — *p'*) Canalicules simples, creusés dans l'épaisseur de la paroi. — *p''*) Canalicules bi- ou trifurqués. — *lb*) Cellules fusiformes à canalicules droits.

(**) *a*) Cellules ponctuées. — *b*) Cellules peu ou point ponctuées.

rement à des canaux linéaires ou à des tubes plus ou moins réguliers, creusés dans l'épaisseur de la paroi.

2° **Nucléus.** Le Nucléus, que l'on a désigné aussi sous le nom de *Cytoblaste* (Schleiden), est formé par une aglomération de granules de nature azotée, et occupe tantôt le centre de la cellule, tantôt sa paroi. On ne le trouve pas toujours, et généralement il disparaît avec l'âge. Les granules qui le composent sont le plus souvent amorphes, mais quelques-uns d'entre eux (*Nucléoles*) ont l'aspect de petites sphères à bords nets, et renferment parfois un granule moléculaire (*Nucléolule*).

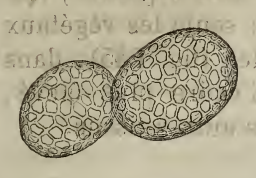


Fig. 248 — *Cellules rcuétilées de l'albumen de l'Aristolochia Clematitis*, d'après P. Duchartre.

3° **Liquide intracellulaire.** Ce liquide est de nature variable. Dans les jeunes cellules, il est formé par une substance visqueuse, troublée par de fines granulations, et à laquelle on a donné le nom de *Protoplasma*. Le protoplasma est essentiellement azoté. Au fur et à mesure que la cellule vieillit, il est en général remplacé par des liquides aqueux (*séve*), huileux, résineux, tantôt incolores, tantôt diversement colorés. Enfin, dans certains cas (*moelle*, *suber*), le contenu liquide des cellules est résorbé, et la cellule s'affaisse ou conserve sa forme, blanchit ou jaunit et se remplit d'air. Outre le nucléus et le liquide intra-cellulaire, les cellules renferment fréquemment un certain nombre de matières solides, rarement concomitantes, et dont l'étude va nous occuper.

MATIÈRES SOLIDES CONTENUES DANS LES CELLULES.

Les matières solides contenues dans les cellules sont des substances de nature diverse; les plus importantes à connaître actuellement sont : la *fécule*, l'*aleurone*, la *chlorophylle* et les *cristaux*. La fécule et l'aleurone seront étudiées plus loin.

Chlorophylle. La Chlorophylle est la matière verte des végétaux. Elle occupe généralement la face interne des cellules et se montre, soit à l'état de gelée amorphe souvent granuleuse, soit sous forme de grains arrondis ou ovoïdes. Dans la majorité des plantes, elle se développe sous l'influence de la lumière et de la température, L'action prolongée d'un froid intense, surtout celle de l'obscurité, empêchent sa production, ou la font disparaître : les organes ordinairement verts prennent alors la teinte blanc jaunâtre qui caractérise l'*étiolement*. Toutefois, selon M. J. Sachs, elle peut se produire, même à l'obscurité, chez les Conifères, pourvu que la température soit assez élevée.

Clamor Marquart et M. Sachs ont vu que « dans les plantes « croissant à l'ombre, les feuilles pâlissent sous l'influence des « rayons directs du soleil. » M. Marc Micheli rapporte même que « presque toutes les feuilles exposées à un soleil ardent, deviennent « d'un vert beaucoup plus clair et reprennent à l'ombre leur nuance « primitive. La chose est surtout évidente, si l'on abrite une partie « d'une feuille, tandis que le reste est au soleil. » M. Sachs pense que ce phénomène est dû à une contraction des grains de chlorophylle, et M. Marc Micheli dit que ses observations paraissent confirmer cette hypothèse. Les figures qu'il donne à cet égard semblent, en effet, complétement démonstratives.

La chlorophylle renferme, en général, trois substances de nature différente : 1° de la fécule, en grains isolés ou aglomérés ; 2° une matière grasse ; 3° la matière verte proprement dite ; enfin on y a signalé la présence d'une substance albuminoïde.

Dans ses récents travaux sur la chlorophylle, M. Frémy a montré que, sous l'influence de l'hydrate de baryte, cette matière se dédouble en *Phylloxanthine* et en acide *Phyllocyanique*. Ce dernier forme, avec la baryte, un sel insoluble, qui se précipite en même temps que la phylloxanthine. La chlorophylle serait donc une sorte de corps gras coloré, dont la phylloxanthine serait la *glycérine,* et dont l'acide phyllocyanique serait l'acide gras.

La phylloxanthine est neutre, soluble dans l'alcool et dans l'éther, insoluble dans l'eau. Elle cristallise en lames jaunes ou en prismes rougeâtres dont l'aspect rappelle le bichromate de potasse. Son pouvoir tinctorial est considérable ; elle diffère du principe colorant des fleurs jaunes en général, car l'acide sulfurique concentré, qui colore ce dernier en rouge, lui donne une magnifique teinte bleue.

L'acide phyllocyanique est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et dans l'éther, auxquels il communique une couleur olivâtre, à reflets bronzés, rouges, violets ou bleus. Tous ses sels sont bruns ou verts. C'est sans doute à la dissolution de l'acide phyllocyanique que les huiles médicinales doivent les reflets rougeâtres depuis longtemps signalés dans le *Baume tranquille.*

M. Marc Micheli a conclu de ses *Observations sur la matière colorante de la chlorophylle*, que : 1° il n'y a pas de raison suffisante pour admettre l'hypothèse de M. Frémy sur la constitution de la chlorophylle décomposable en phyllocyanine et en phylloxanthine ; 2° la chlorophylle paraît formée avant tout d'une substance jaune, qui se transforme en vert d'une manière inconnue etc.

La nature de la matière verte des feuilles n'est donc pas complétement déterminée.

On ne sait pas encore avec certitude quelle est son origine,

malgré les travaux importants qui ont été publiés à cet égard ; cette matière paraît émaner tantôt du nucléus, tantôt du protoplasma.

Cristaux. Les cristaux sont généralement dus à des dépôts de sels calcaires, isolés ou aglomérés. Ils sont très-fins, aciculaires, et désignés sous le nom de *Raphides*, ou réunis en une masse irrégulièrement sphérique, tantôt libre (fig. 249), tantôt suspendue par un pédicule. On les trouve dans un grand nombre de végétaux, et leur présence sert quelquefois à caractériser certaines substances médicinales. Quand ils sont libres au sein de la cellule qui les contient, les cristaux réunis en une masse arrondie ne sont mélangés d'aucune matière étrangère; lorsqu'ils sont pédiculés, au contraire, ils sont formés de couches superposées de cellulose, entremêlées de grains calcaires, et suspendus par un filament de cellulose au plafond de la cellule qui les renferme.



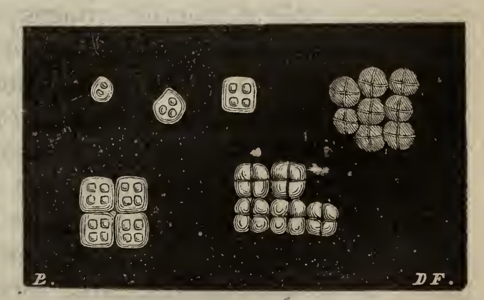
Fig. 249. — Masse cristalline (*cr*) dans une cellule d'*Aristolochia Sipho*, d'après P. Duchartre.

La structure spéciale de ces sortes de concrétions, que M. Weddell a nommées *Cystolithes*, est mise facilement en évidence. Il suffit pour cela de les soumettre à l'action d'un acide, qui fait disparaître le sel calcaire et laisse intacte la gangue de cellulose.

ORIGINE ET MODIFICATIONS DES CELLULES.

Cellulo-génèse. Une cellule ne se produit jamais spontanément; toujours elle procède d'une cellule préexistante. Des divers modes de formation que l'on a attribués au tissu cellulaire, deux seulement méritent d'être conservés.

1° Dans l'intérieur de la cellule qui va se multiplier, le protoplasma se rassemble en deux amas, qui se divisent bientôt à leur tour en deux autres. La production peut s'arrêter là (pollen, *Merismopedia*, fig. 250), ou se continuer de manière à former un nombre plus ou moins grand d'amas nouveaux (anthéridies). Tantôt alors ceux-ci s'entourent d'une membrane propre ; la cellule-mère renferme ainsi un certain nombre de cellules libres. Tantôt ces différents amas sont isolés successivement les uns des autres par la production d'un repli de l'utricule primordial,


Fig. 250 — *Développement du Merismopedia ventriculi*, d'après Moquin-Tandon.

repli qui s'avance de l'extérieur à l'intérieur. La cellule primitive se trouve ainsi divisée en autant de loges distinctes (fig. 251). Plus tard, une couche de cellulose se forme à la surface de chacune des jeunes cellules, tandis que la cellule-mère disparaît ou persiste.

Ce mode de production est celui que l'on observe surtout dans la formation des organites mâle et femelle chez les Phanérogames et chez la plupart des Cryptogames.

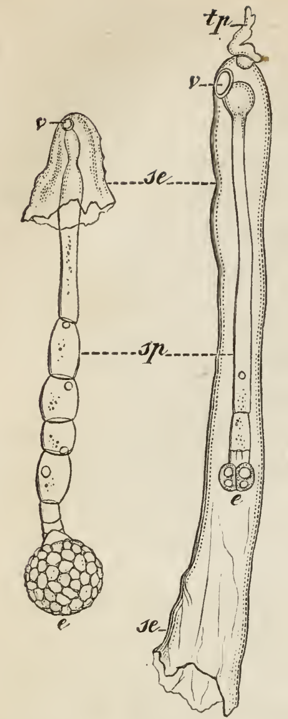


Fig. 251. — *Développement de l'embryon*, d'après M. Tulasne (*).

2° Sur un point quelconque d'une cellule, le protoplasma se rassemble et détermine l'apparition d'une hernie de la paroi. Cette hernie, d'abord très-faible, augmente peu à peu de volume; puis, au point de jonction des deux parties, apparaît un anneau intérieur, qui se rétrécit de plus, et finit par les séparer en deux cellules. C'est ce que l'on observe fréquemment dans les Algues (voy. fig. 245).

Quand de la cellule-mère doit naître une expansion à accroissement périphérique, comme dans le Prothallium des Fougères, la cellule primitive se divise par des cloisons transverses et longitudinales, et chacune des nouvelles cellules se segmente à son tour de la même manière (fig. 252).

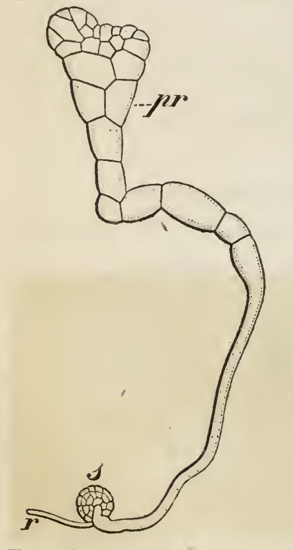


Fig. 252. — *Jeune prothallium d'Asplenium septentrionale*, d'après par Hoffmeister.

Ce second mode de multiplication est de beaucoup le plus fréquent; il préside à l'accroissement en longueur et en largeur des végétaux.

Méats intercellulaires. Quand les cellules sont formées, elles s'accroissent également dans tous les sens; si elles ne sont point gênées dans leur expansion, elles prennent la forme sphérique. Dans leurs intervalles apparaissent alors des vides, qui persistent plus ou moins, et qu'on a appelés *Méats intercellulaires*

(*) *e*, *e*) Embryon. — *A*) Premier état observé chez l'*Isatis tinctoria*. — *B*) Etat plus avancé chez le *Matthiola tricuspidata*.

(fig. 253). Mais si les cellules ont un accroissement trop rapide, si elles sont gênées dans leur expansion, elles se compriment mutuellement, perdent la forme sphérique et deviennent plus ou moins polyédriques (voy. fig. 247).

Les cellules sont rarement tout à fait régulières ; un de leurs axes l'emporte souvent sur les autres et elles deviennent allongées ou tabulaires. Quelquefois, sur un ou plusieurs points de leur paroi, se forment des sortes de cæcums (fig. 254), qui viennent s'appliquer par leur extrémité sur les cæcums issus des cellules voisines. Ces cellules sont dites *étoilées* ; le parenchyme qu'elles forment est creusé d'une grande quantité de méats, que l'on a souvent nommés à tort des *Lacunes*.

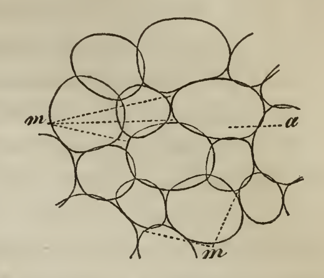


Fig. 253. — *Parenchyme arrondi de la tige du Rhipsalis salicornioides* (*).

Matière intercellulaire. On admet généralement que le tissu cellulaire est formé par l'agrégation de cellules distinctes, qui se soudent par toute ou partie de leur surface externe ; la matière qui sert à les coller les unes aux autres a reçu le nom de *Matière intercellulaire.*

Cette substance adhésive a des propriétés chimiques différentes de celles de la cellulose : elle ne bleuit pas par l'action successive de l'acide sulfurique et de l'iode ; chauffée dans une solution de potasse caustique, elle ne se gonfle pas ; elle résiste à l'action de l'acide sulfurique concentré ; enfin elle se détruit assez vite par la macération dans l'eau, ou par l'ébullition dans l'acide azotique dilué. La cellulose présente des réactions inverses.

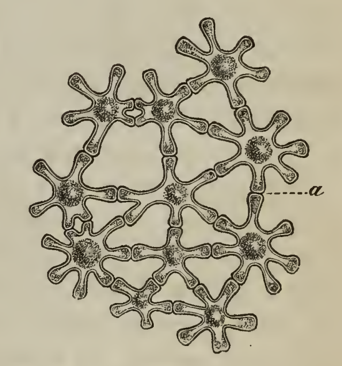


Fig. 254. — *Cellules étoilées du Juncus effusus et méats qu'elles forment*, d'après P. Duchartre (**).

Toutefois, si l'on réfléchit à la manière dont se forme généralement le tissu cellulaire, il semble que l'on ne peut admettre, comme fondée, cette théorie de la soudure ultérieure de cellules d'abord distinctes. Un tissu nouveau résulte, en effet, de la division par cloisonnement d'une cellule primitive, qui est ainsi partagée en deux cellules ; celles-ci s'accroissent, puis se segmentent à leur tour, et ainsi de suite. Il résulte de ce mode de production que les cellules d'un même tissu sont d'abord « continues les unes aux autres ; elles

(*) *a*) Cellules. — *m*) Méats.
(**) *a*) Point d'union de deux cellules.

« ressemblent à de simples lacunes creusées dans une gangue homo-« gène et tout d'une venue. Dans beaucoup de cas, cet état se main-« tient indéfiniment ; mais très-souvent aussi, au bout d'un certain « temps, leurs parois communes se dédoublent en deux lames, en « deux plans distincts simplement juxtaposés et entre lesquels des « vides peuvent se manifester, surtout au point du contact des arêtes « des cellules » (Decaisne et Naudin).

Il est cependant naturel d'admettre l'existence d'une matière intercellulaire spéciale. Cette matière est le plus souvent disposée en couche très-mince entre les cellules ; mais, chez certaines Algues à cellules extrêmement espacées, elle occupe toute la place intermédiaire et forme ainsi la plus grande partie de leur masse.

M. Hartig admet que la paroi cellulaire est formée de trois assises, dont la plus externe, qu'il nomme *Eustathe*, est, suivant lui, commune à deux cellules contiguës. L'Eustathe de M. Hartig ne semble pas être autre chose que la matière intercellulaire.

Lacunes ; destruction ou transformation des cellules. Les cellules peuvent avoir une durée presque indéfinie ; mais, dans certains cas, leur existence est passagère. Leurs éléments sont alors résorbés ou transformés ; à leur place, on trouve des espaces plus ou moins grands, affectant parfois la forme d'un canal, et que l'on a nommés des *Lacunes*. Les lacunes sont tantôt vides, tantôt remplies d'un suc particulier : *gommes*, *résines* etc.

Quelquefois encore les cellules se détachent et tombent, soit isolément, comme on l'observe à l'extrémité radicellaire de tous les végétaux ; soit par plaques, comme on le voit dans l'écorce de beaucoup d'arbres. Enfin, chez certains arbrisseaux du genre *Astragalus*, les cellules de la moelle s'épaississent beaucoup, en même temps que leurs parois se liquéfient, et se transforment en une matière coulante, qui se dessèche à l'air, et que l'on connaît sous le nom de *Gomme adragante*.

FIBRES.

Les fibres sont des cellules très-allongées et à parois généralement très-épaisses. Elles se distinguent des vaisseaux par une longueur moindre et par leurs extrémités amincies, d'ordinaire tronquées obliquement. Les fibres présentent d'ailleurs la plupart des modifications que nous avons signalées dans les cellules : on en connaît de rayées, de ponctuées, de spiralées etc. On les groupe d'ordinaire en trois catégories : les unes sont fusiformes, régulièrement appointies et nommées *Clostres* (κλωστήρ, *fuseau*) ; les autres, que l'on a appelées *Tubes fibreux*, sont beaucoup plus allongées, exactement superposées et figurent un tube divisé, de distance en

distance, par des cloisons obliques. Les tubes fibreux forment la base des couches ligneuses et libériennes. Les fibres de la troisième catégorie ont été désignées sous le nom de *Cellules fibreuses*. Ce ne sont en réalité que des cellules un peu plus longues, à parois épaisses, et dont les extrémités sont coupées obliquement. On a donné le même nom aux cellules dont les parois sont doublées intérieurement par des anneaux ou des spiricules (Cactées); nous retrouverons des sortes de cellules fibreuses en faisant l'étude anatomique des anthères. Les fibres ne renferment jamais de chlorophylle.

VAISSEAUX.

Les vaisseaux sont des tubes cylindriques ou prismatiques, simples ou ramifiés et à parois peu épaisses. Leur calibre est variable; il peut atteindre jusqu'à 0mm,1.

Les vaisseaux forment deux groupes bien distincts: les *vaisseaux aériens* ou *vaisseaux proprement dits*, les *laticifères*.

VAISSEAUX PROPREMENT DITS.

Les vaisseaux aériens sont toujours simples, jamais anastomosés; leur canal est le plus souvent rempli d'air, et le liquide qu'on y rencontre, ne forme en général qu'une couche mince autour de leur paroi. Quelle que soit leur nature, les vaisseaux aériens sont formés, à la fois, par l'élongation considérable de cellules exactement superposées, et par la résorption des cloisons qui séparaient ces cellules. Il en résulte un canal plus ou moins long, qui présente de distance en distance des étranglements plus ou moins marqués, et dont la face interne offre des points, des raies, des anneaux, une spirale etc., selon la nature des cellules qui ont servi à le former (fig. 255).

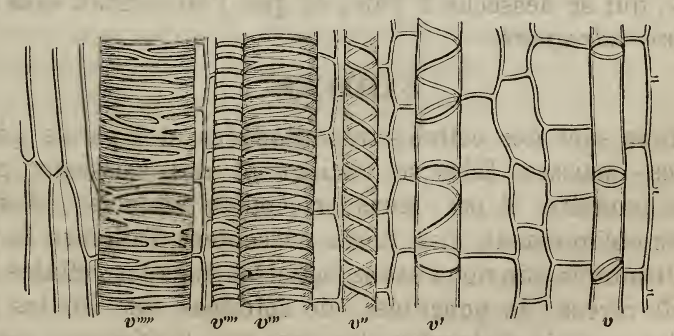


Fig. 255. — *Coupe longitudinale d'une portion de tige de Balsamine*, d'après P. Duchartre (*).

(*) *v*) Vaisseau annelé. — *v'*) Vaisseau spiro-annulaire. — *v''*) Trachée. — *v'''*, *v''''*) Trachées passant à la forme réticulée. — *v'''''*) Vaisseau réticulé. A droite, on voit des cellules plus ou moins régulières et allongées; à gauche, se montrent des fibres à parois minces.

Selon les différents aspects que présentent les vaisseaux, on les a dits : *ponctués*, *rayés*, *réticulés*, *annelés*, *spiralés*. Dans les vaisseaux spiralés, tantôt la *spiricule* se continue dans toute leur étendue, et le vaisseau prend alors le nom de *Trachée;* tantôt la spiricule s'interrompt en de certains points, où elle est remplacée par un ou plusieurs anneaux, et le vaisseau prend le nom de *spiro-annulaire.*

Les trachées sont caractérisées par leur spiricule continue et *déroulable*; elles sont moins longues que les autres vaisseaux; leurs extrémités sont appointies et taillées obliquement; enfin, leur paroi extérieure est tellement mince que beaucoup d'auteurs l'ont révoquée en doute.

Beaucoup de phytotomistes regardent la spiricule comme un tube plein. Hedwig, le premier, déclara qu'elle est creuse. Cette dernière opinion fut adoptée par Mustel et par MM. Link et Viviani; dans ces derniers temps, elle a été défendue par M. Trécul, et plusieurs observateurs, entre autres M. A. Gris, pensent qu'elle est fondée.

M. Caspary a considéré comme des vaisseaux imparfaits, et appelé *Cellules conductrices*, les cellules fusiformes spiralées, que l'on trouve dans un certain nombre de plantes, et qui peuvent, d'ailleurs, avoir une assez grande longueur. Nous pensons, avec Ad. de Jussieu, que ce sont de véritables trachées.

On a désigné, sous le nom commun de *Fausses trachées*, tous les vaisseaux aériens qui ne présentent pas les caractères distinctifs des trachées vraies. Leurs parois sont plus épaisses; ils sont plus larges et plus longs; si l'on suit un certain nombre d'entre eux sur une assez grande longueur, il n'est pas rare de les voir passer d'une forme à une autre.

LATICIFÈRES.

Les laticifères sont des tubes rameux, à parois minces, transparentes et homogènes, et à divisions tantôt libres, tantôt anastomosées entre elles; ils sont remplis à toute époque d'un liquide granuleux, généralement coloré, auquel on a donné le nom de *Latex*.

Ce liquide est le plus souvent blanc; il est jaune dans la grande Chélidoine, orangé dans l'Artichaut, rouge dans la Sanguinaire, verdâtre dans la Pervenche etc. Ses propriétés sont variables : il est essentiellement vénéneux dans l'*Antiaris toxicaria*, âcre et caustique dans les *Euphorbia*, alimentaire dans le *Galactodendron utile;* celui des *Ficus*, des *Siphonia* etc. fournit le caoutchouc; celui de l'*Isonandra gutta* donne la gutta-percha; l'opium est le latex des fruits verts du Pavot somnifère, et la gomme-gutte résulte de la concrétion du latex de certaines Clusiacées.

Les auteurs ne sont pas encore fixés sur les fonctions du latex : quelques-uns lui attribuent une grande importance et le regardent comme le liquide essentiellement nourricier des végétaux; M. Trécul le compare même au sang veineux des animaux. Pour d'autres, ce liquide est une simple matière sécrétée par la plante vivante, et qui ne joue qu'un rôle assez faible dans la nutrition. Les recherches les plus récentes tendent à établir que le latex constitue, en quelque sorte, une provision de nourriture, que la plante peut utiliser pour son développement.

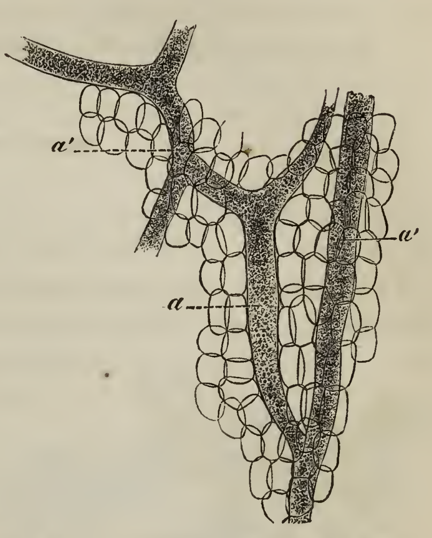


Fig. 256. — *Vaisseau laticifère du fruit du Figuier, montrant les globules du latex,* d'après P. Duchartre (*).

L'obscurité qui règne à propos du rôle du latex, existe aussi, quoiqu'à un moindre degré, à propos des laticifères, et l'histoire de ces canaux n'a pas encore perdu toutes ses incertitudes. Sauf un petit nombre d'exceptions, ces vaisseaux manquent dans le bois des tiges, c'est-à-dire là où existent les vaisseaux aériens. On les trouve surtout dans l'écorce. Ils résultent généralement de la fusion de cellules régulièrement sériées, et de la résorption des diaphragmes formées par la superposition de ces cellules. Dans quelques plantes, le latex est logé dans des lacunes résultant de la disparition d'un nombre variable de séries cellulaires juxtaposées.

On admet, en général, que les laticifères sont des tubes clos de toutes parts. Cependant M. Trécul a essayé d'établir que, dans les Papayacées et dans quelques autres familles, ces vaisseaux entrent en communication avec les vaisseaux aériens. M. Hanstein semble partager cette manière de voir, relativement aux Papayacées.

(*) En *a*) le vaisseau a été atteint par le rasoir et s'est un peu vidé. — En *a'*) il est resté plein.

BOTANIQUE PHYSIOLOGIQUE.

ORGANES DE NUTRITION.

RACINE.

MORPHOLOGIE DE LA RACINE.

La racine est cette partie de l'axe végétal, qui, croissant en sens inverse de la tige, s'enfonce dans le sol, y fixe la plante et y puise les éléments nécessaires à sa nutrition (D. Clos) (fig. 257).



Fig. 257. — *Très-jeune pied de Frêne*, d'après P. Duchartre (*).

La racine est séparée de la tige par une ligne de démarcation, plutôt conventionnelle que bien déterminée, qu'on a nommé *Collet* ou *Nœud vital.* Dans les plantes à cotylédons épigés, les radicelles les plus élevées sont éloignées des cotylédons par une portion d'axe souvent considérable (*t*), sur lequel ne se développent jamais ni racines ni bourgeons, et que M. Clos a proposé d'appeler aussi *Collet ;* M. Thilo Irmisch avait donné à cette partie le nom d'*Axe hypocotylé.* Si la dénomination proposée par M. Clos est adoptée, le Collet devra être considéré, non comme une simple ligne transversale à position difficilement appréciable, mais comme une partie distincte de l'axe végétal. L'axe hypocotylé existe dans la Betterave, comme M. Decaisne l'a montré par la comparaison anatomique des portions supérieure et inférieure de cette masse tubéroïde. L'axe hypocotylé de la Betterave est en général saillant hors de terre, et se distingue encore de la racine

(*) *r*) Racine. — *t*) Axe hypocotylé. — *ct*) Cotylédons. — *f*, *f'*, *f''*) Feuilles.

proprement dite, en ce qu'il contient surtout des principes azotés, tandis que la racine renferme surtout du sucre.

La racine n'est pas due au développement de la radicule ; elle naît à son extrémité. Quand elle s'enfonce perpendiculairement dans le sol, en émettant sur ses côtés quelques faibles rameaux, on dit qu'elle est *pivotante*. Si les parties latérales se développent autant que l'axe primitif, de sorte que leur ensemble forme une sorte de touffe, la racine est dite *fasciculée*. Quand les divisions de la racine fasciculée sont épaisses et charnues, celle-ci prend le nom de *tuberculeuse ;* quand, au contraire, ces divisions sont grêles et ligneuses, on l'appelle *fibreuse*. Les divisions ultimes de la racine sont nommées *Radicelles ;* si les radicelles sont nombreuses et enchevêtrées, leur ensemble est désigné sous le nom de *Chevelu*. Quand le chevelu se trouve placé dans des conditions particulières, et prend un développement considérable, il se produit ce que l'on a appelé une *Queue de renard*.

Les racines peuvent naître sur les parties aériennes de l'axe végétal, soit en un point quelconque de cet axe, soit, comme on l'observe sur les plantes dites *radicantes*, en des points déterminés et par des sortes de bourgeons, que l'on a nommés *Rhizogènes*.



Fig. 258. — *Racines adventives du Lierre*, d'après P. Duchartre.

On a désigné sous le nom général de *Racines adventives*, toutes celles qui ne proviennent pas du développement direct du pivot; selon le point où elles se développent, on les dit *terrestres* ou *aériennes* (fig. 258).

FORMATION DES RACINES ADVENTIVES.

Au point quelconque où doit se produire une racine, se montre un amas de tissu cellulaire, qui s'applique sur les faisceaux fibro-vasculaires préexistants, et s'avance peu à peu à travers l'écorce, de dedans en dehors. Une ou plusieurs couches de cellules apparaissent autour et au sommet de cet amas, qu'elles recouvrent comme une calotte hémisphérique.

Au centre, et dans une direction à peu près verticale par rapport à celle de l'axe, naissent les vaisseaux de nouvelle formation. Ces vaisseaux ont un accroissement double : en dehors, pour former la

portion médiane de la jeune racine; en dedans, où ils se recourbent en haut, en bas et sur les côtés. Il se produit ainsi une sorte d'épâtement, qui s'appuie à la face externe des faisceaux préexistants, et met les tissus nouveaux en contact avec les tissus anciens.

Cependant l'accroissement de la production nouvelle en dehors a déterminé le soulèvement des couches corticales, qui se rompent bientôt vers le sommet du mamelon et forment, autour de la jeune racine, une espèce de collerette persistante ou fugace, que l'on a nommée *Coléorhize* (κολεός, étui, ῥίζα, racine).

La calotte dont nous avons signalé l'apparition au sommet du nouvel organe, continue à recouvrir son extrémité libre ; M. Trécul l'a appelée *Pilorhize* (πῖλος, chapeau) [1]. La pilorhize a, dans la vie de la racine, une importance considérable. Organe de protection des jeunes tissus par lesquels se fait l'élongation, elle en est en quelque sorte le recouvrement épidermique. Ses cellules sont caduques et constamment renouvelées, comme celles de l'épiderme animal.

L'extrémité de la racine, que recouvre la pilorhize, a reçu le nom de *Spongiole*, mot impropre, en ce qu'il appelle l'idée d'une éponge et qu'il consacre des erreurs anatomiques et physiologiques.

ÉLONGATION DE LA RACINE.

L'élongation de la racine et le renouvellement des cellules de la piléorhize doivent être considérés comme le résultat de la segmentation incessante en avant, en arrière et latéralement, d'un petit nombre de cellules situées à l'extrême pointe de la racine, à sa jonction avec la pilorhize. Tandis que la racine s'allonge par la production de cellules nouvelles, qui se segmentent à leur tour et se disposent en séries d'abord courbes, puis rectilignes, les jeunes cellules de la pilorhize poussent devant elles les cellules anciennes et déterminent leur chute. C'est ainsi que se produisent ces exfoliations incessantes, déjà remarquées par Link à l'extrémité de la spongiole, et que l'on a crues à tort être l'origine des excrétions (?) radiculaires (fig. 259).

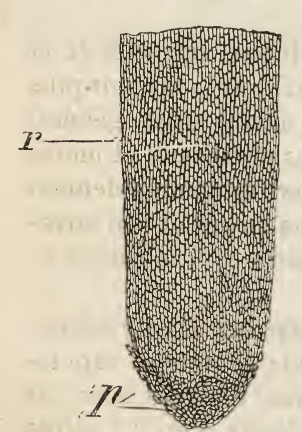


Fig. 259. — *Extrémité d'une très-jeune radicelle*, vue par transparence (*).

1. En réalité, M. Trécul a écrit *Piléorhize;* nous avons adopté la modification proposée par M. Duchartre, le mot *Pilorhize* étant plus en rapport avec l'étymologie de cette appellation.

(*) *r*) Corps de la radicelle. — *p*) Pilorhize.

L'élongation de la racine a lieu seulement dans les points voisins de son extrême pointe ; elle est déterminée à la fois par la production de nouvelles cellules et par l'accroissement temporaire de ces cellules.

Quant aux formations ultérieures, qui amènent le grossissement de l'axe, nous les étudierons plus loin, lorsque nous traiterons de l'accroissement en général.

STRUCTURE DE LA RACINE.

La structure anatomique des racines diffère peu de celle des tiges. A l'état jeune, leurs cellules épidermiques produisent souvent des expansions piliformes, auxquelles certains auteurs ont attribué un grand rôle dans l'absorption des sucs nourriciers. Ces poils sont surtout nombreux dans les racines aériennes de quelques plantes, et il est probable qu'ils servent, en effet, dans la nutrition générale.

On admet, en général, que la racine est dépourvue de moelle, et l'on cite, à cet égard, un petit nombre de plantes qui font exception à cette règle. Il est pourtant naturel de penser que la moelle existe dans cet organe plus communément qu'on ne le croit ; elle manque réellement dans un certain nombre de végétaux ; mais si l'on n'a pas signalé sa présence aussi souvent qu'elle aurait pu l'être, cela tient à son étroitesse.

Le bois de la racine présente la même constitution que celui de la tige et le même mode d'accroissement. Il en diffère par la largeur plus grande de ses éléments anatomiques, par le défaut assez général de trachées et par des rayons médullaires moins nombreux et moins développés. L'écorce se compose des mêmes parties semblablement disposées ; mais ses fibres libériennes sont plus larges et son enveloppe cellulaire est plus épaisse. Quant à l'épiderme, il disparaît de bonne heure et ne présente pas de stomates.

La racine des Monocotylédones diffère de celle des Dicotylédones en ce que presque toujours la racine primordiale se détruit rapidement et est remplacée par des racines adventives. Souvent aussi les vaisseaux y sont disposés en séries, qui ont la forme d'un V à pointe intérieure, et offrent cette particularité que les vaisseaux les plus grands sont les plus rapprochés du centre.

Chez les Acotylédones pourvues de racines, ces organes diffèrent peu de ceux que nous avons déjà étudiés, et offrent d'ailleurs, en général, l'organisation du végétal auquel ils appartiennent. Quelquefois ils constituent des sortes de crampons, uniquement destinés à fixer la plante et qu'on a appelés des *Rhizines*.

TIGE.

La tige est la partie de l'axe végétal qui porte les feuilles et les fleurs. Elle est simple ou ramifiée ; ses rameaux naissent à l'aisselle des feuilles, plus rarement en un point quelconque de l'axe : on les dit alors *adventifs*.

Les tiges peuvent être divisées en deux catégories :

1° *Aériennes*, comprenant le *Tronc*, le *Stipe* et le *Chaume*;

2° *Souterraines*, comprenant le *Rhizome* et le *Bulbe*.

Ces deux dernières sortes doivent être regardées le plus souvent comme des rameaux véritables, soit libres, soit soudés l'un à la suite de l'autre et constituant alors une espèce de souche analogue à ces pseudo-tiges que nous étudierons plus loin sous le nom de *Sympode* (σύν qui indique la réunion ou la soudure, -πους, ποδος, pied).

Chez certaines plantes à tige souterraine, les feuilles semblent naître de la base de la racine ; elles se rassemblent à la surface du sol en une sorte de touffe ou de rosette, de laquelle sortent des fleurs en général brièvement pédonculées, soit axillaires, soit terminales. Ces plantes sont dites *acaules*, et leurs feuilles sont appelées *radicales*. En réalité, les feuilles ne naissent jamais que de la tige, et celle-ci peut être très-courte, mais elle existe toujours.

Les appellations de *plantes acaules* et de *feuilles radicales* expriment donc une idée fausse. On peut les conserver, toutefois, à cause de l'aspect particulier qu'elles représentent et qui s'impose ainsi mieux à l'esprit.

On divise assez généralement aussi les tiges en *ligneuses* et *herbacées*. Comme, en dehors de la consistance, il n'existe entre ces deux espèces de tiges que de faibles différences, nous ne traiterons ici que des tiges ligneuses.

TRONC.

Le tronc est la tige des arbres dicotylédonés ; il est conique, porte un nombre plus ou moins considérable de branches et de rameaux, et ses éléments constitutifs sont disposés en couches concentriques. Il se compose de trois parties distinctes : la *Moelle*, le *Bois*, l'*Écorce*. Le bois est en outre traversé de dedans en dehors par des séries rectilignes de cellules superposées, appelées *Rayons médullaires;* enfin, entre l'écorce et le bois existe une couche cellulaire spéciale, que l'on nommée *Zone génératrice* ou *Couche cambiale* (fig. 260).

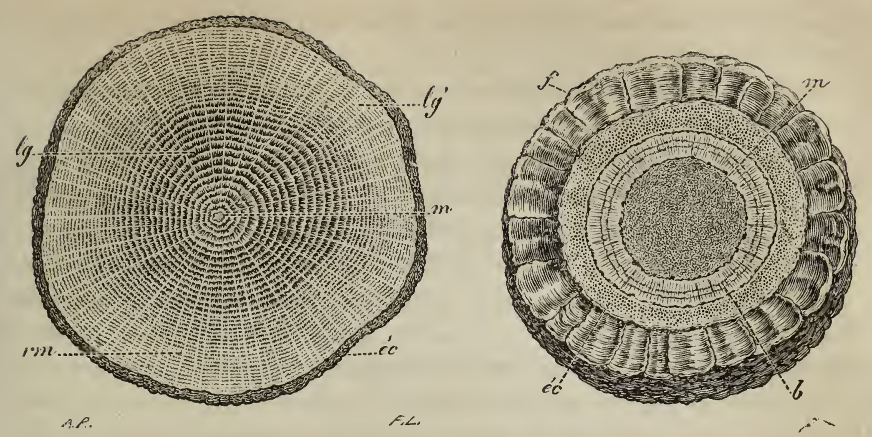


Fig. 260. — *Coupe transversale d'un tronc de Chêne, agé de trente-sept ans* (*).

Fig. 261. — *Coupe transversale du tronc d'un Cycas* (**).

MOELLE.

La moelle est formée de cellules généralement polyédriques, et parcourue quelquefois par des laticifères ou par des canaux résineux. Les cellules de la moelle, d'abord pleines de suc, se vident peu à peu et se dessèchent, à mesure que s'effectue l'élongation du tronc ; elles deviennent alors blanches, jaunes ou brunes ; souvent elles s'affaissent et s'appliquent sur le pourtour du cylindre ligneux. La moelle est souvent assez peu développée, relativement au volume de la tige ; mais chez quelques végétaux à couches ligneuses peu nombreuses, elle offre de grandes proportions (fig. 261).

BOIS.

Le bois est composé de fibres et de vaisseaux. Les fibres sont tubuleuses ; leur calibre est d'autant plus étroit et leur paroi d'autant plus épaisse, qu'elles appartiennent à une couche plus ancienne. Les vaisseaux situés au milieu des couches ligneuses sont toujours ponctués ou rayés, rarement annelés ; c'est seulement autour de la moelle, dans ce qu'on a appelé l'*Étui médullaire*, que se montrent des vaisseaux spiro-annulaires et des trachées à spiricule déroulable. On distingue assez communément dans le bois deux parties distinctes, emboîtées l'une dans l'autre : l'interne, qu'on a nommée *Duramen*, *Cœur du bois*, *Bois parfait*, est plus dense, plus colorée, formée de fibres très-épaisses et relativement très-dures ; l'externe, qu'on a appelée *Aubier* ou *Bois imparfait*, est

(*) *m*) Moelle. — *lg*) Duramen. — *lg'*) Aubier. — *rm*) Rayons médullaires. — *e'c*) Écorce.
(**) *m*) Moelle. — *b*) Bois. — *éc*) Écorce. — *f*) Bases de feuilles détruites,

de couleur beaucoup plus claire, blanchâtre et formée de fibres à parois plus minces.

Dans les arbres à bois blanc, cette distinction n'existe pas toujours, mais les couches successives y sont mieux indiquées.

La démarcation des couches ligneuses est déterminée par la nature des formations successives, qui s'effectuent pendant la période de végétation annuelle : au printemps, il se produit beaucoup de vaisseaux et quelques fibres à calibre d'ailleurs fort large; il s'établit ensuite jusqu'à l'automne une proportion inverse dans la naissance des fibres et des vaisseaux ; ceux-ci deviennent de moins en moins nombreux, tandis que la quantité de fibres augmente ; à l'automne, il ne se forme guère que des fibres, et celles-ci ont un calibre très-étroit en même temps que des parois très-épaisses. Comme les formations du printemps suivant viennent se juxtaposer à celles de l'automne précédent, il en résulte une ligne de démarcation bien tranchée entre les couches produites pendant deux années successives.

RAYONS MÉDULLAIRES.

Les rayons médullaires sont composés de cellules allongées transversalement et disposées en séries simples, doubles ou multiples, qui se dirigent de la moelle vers l'écorce. Ces cellules sont superposées les unes aux autres comme les pierres d'un mur et leur ensemble a reçu le nom de *Tissu muriforme.*

Vus sur une coupe longitudinale perpendiculaire à leur direction, les rayons médullaires ont une configuration fusiforme. Tous les rayons médullaires arrivent jusqu'à l'écorce; quelques-uns partent de la moelle : ce sont les *Grands rayons;* les autres ont une longueur variable et partent des différentes couches : ce sont les *Petits rayons*. Les plus courts de ces derniers sont ceux dont la formation est la plus récente.

A l'origine, les grands rayons étaient beaucoup plus volumineux et mettaient la moelle en large communication avec l'écorce. Leur rétrécissement ultérieur est dû à l'interposition de nouveaux faisceaux dans l'intervalle des faisceaux anciens, et à la compression concomitante de leurs cellules.

ÉCORCE.

L'écorce est formée de plusieurs parties, désignées fréquemment sous le nom commun de *Couches corticales*; nous allons les examiner selon l'ordre de leur superposition, en allant de l'intérieur à l'extérieur.

Liber. Le liber est constitué par des fibres plus grêles et plus longues que celles du bois, mais plus épaisses et plus résistantes. Ces fibres sont généralement assemblées en faisceaux droits ou flexueux, soudés entre eux de distance en distance, traversés par les rayons médullaires et disposés en autant de feuillets distincts que la plante compte de formations successives. Les feuillets du liber sont d'ordinaire persistants; quelquefois, néanmoins, ils se détachent périodiquement (Vigne). Le liber manque chez un certain nombre de plantes (Viorne, Groseilliers etc.).

Dans ces dernières années, on a signalé au sein du liber des cellules larges, allongées, à parois minces, garnies de grandes ponctuations. Ces cellules, que l'on a nommées *Tubes cribreux* et *Cellules treillissées* ou *grillagées*, forment des couches qui alternent avec celles des fibres libériennes (Tilleul, Noyer etc.), ou constituent des faisceaux qui alternent avec ceux du prosenchyme (Sureau), ou forment la plus grande partie de chaque formation libérienne (Poirier). — Dans le Bouleau blanc et dans le Hêtre, les fibres libériennes ne se produisent que la première année; les productions ultérieures sont composées de tubes cribreux et de cellules parenchymateuses contenant de la fécule. M. Duchartre, à qui nous empruntons ces détails, dit, à l'exemple de M. H. Mohl, que les fibres prosenchymateuses, considérées jusqu'à présent comme l'élément essentiel du liber, paraissent en être la partie la moins importante.

Couche herbacée. Cette couche est formée de cellules généralement polyédriques, plus larges au centre de la zone que sur ses bords interne et externe. Dans les jeunes tiges, ces cellules contiennent de la chlorophylle. Elle atteint son maximum de développement dans les plantes grasses. Sa limite extérieure est souvent formée de cellules étroites et à parois très-épaisses : ce tissu a été appelé *Mésoderme* par A. Richard; actuellement on lui donne le nom de *Collenchyme*.



Fig. 262. — *Coupe transversale d'une tige âgée d'Aristolochia cymbifera*, d'après P. Duchartre (*).

Couche subéreuse. La couche subéreuse se compose de cellules cubiques un peu allongées, à parois minces, intimement soudées entre elles et disposées en séries rayonnantes (fig. 262). Ces cellules ont une composition chimique différente

(*) *m*) Moelle. — *b*) Faisceaux ligneux. — *rm*) Rayons médullaires. — *lb*) Faisceaux libériens. — *cs*) Couche subéreuse.

de celle de la cellulose et se comportent autrement sous l'influence des réactifs. Elles naissent des cellules de l'épiderme, ou de celles de la couche herbacée. Leur production résulte d'un cloisonnement parallèle à la surface de la tige, et qui s'effectue au sein des cellules en voie de prolifération. Des deux cellules issues de chacune des cellules primitivement simples, la plus interne grandit, pousse l'autre en dehors, puis se cloisonne à son tour et ainsi de suite. Quand cette production est considérable, elle constitue le *Liége*. Les cellules de la couche subéreuse sont fréquemment séparées en couches distinctes par la formation de cellules tabulaires plus colorées et plus dures. Nous ne croyons pas devoir insister davantage à ce sujet.

L'*épiderme* et la *cuticule*, qui forment, au moins dans les tiges herbacées, les couches les plus extérieures de l'écorce, seront étudiés avec les feuilles. Nous avons aussi, à dessein, négligé de parler de la *zone génératrice*, parce qu'il nous a semblé préférable de reporter cette étude à l'article *Accroissement*.

DÉVELOPPEMENT ET ACCROISSEMENT DES TIGES LIGNEUSES.

Une tige ligneuse, dès sa première apparition, est composée uniquement de tissu cellulaire. Ce tissu est séparé en deux masses, l'une centrale, l'autre périphérique, par l'interposition d'une couche mince de cellules plus étroites et plus délicates. La masse centrale sera la *moelle;* la masse périphérique sera l'*écorce;* la couche intermédiaire est la *zone génératrice* (Mirbel) ou le *Cambium* (Duhamel). Bientôt, sur quatre, cinq ou six points de la zone génératrice, certaines cellules s'allongent en fibres, d'autres s'organisent en vaisseaux. Ces formations nouvelles sont toujours groupées en faisceaux distincts; elles sont disposées en cercle autour de la moelle, qui occupe encore la majeure partie de la tige et communique largement avec le tissu cellulaire extérieur.

Examinés sur une section transversale, les faisceaux ont la forme d'un coin émoussé. Leur pointe est dirigée vers le centre de la tige, et composée surtout de trachées et de vaisseaux annelés. Leur portion moyenne est formée de vaisseaux rayés ou ponctués, entremêlés de fibres; elle est séparée de la portion externe par une bande étroite de cambium, dépendance de la zone génératrice primitive. Enfin, la portion externe du faisceau est constituée par des fibres, parfois mélangées de laticifères, et ne présente jamais de vaisseaux aériens.

Les trois parties constitutives de chaque faisceau fourniront par

leur développement ultérieur : l'interne, l'*Étui médullaire ;* la moyenne, le *bois ;* l'externe, le *liber*.

Les bandes de tissu cellulaire, qui séparent les faisceaux et relient la moelle à l'écorce, sont l'origine des rayons médullaires. Ces rayons deviennent de plus en plus étroits, par la production de nouveaux faisceaux dans l'intervalle des premiers ; le cylindre ligneux, qui entoure la moelle, se trouve ainsi complétement formé, et la zone génératrice est réduite à une mince ligne de tissu cellulaire verdâtre, traversée par les rayons médullaires.

Les cellules de la zone génératrice sont inégales, irrégulières, pourvues de parois minces et transparentes. Au printemps de la deuxième année, elles se gorgent de sucs, s'allongent horizontalement de dedans en dehors, puis se segmentent suivant un plan perpendiculaire à la surface de la tige. La cellule la plus extérieure s'allonge à son tour, se segmente encore, et ainsi de suite. Pendant que s'effectue cet accroissement en diamètre, tantôt les cellules nouvelles s'allongent parallèlement à l'axe de la plante et s'appointissent, tantôt plusieurs cellules superposées se soudent exactement, et leurs cloisons sont résorbées : telle est l'origine des fibres.

Quant aux vaisseaux, ils sont produits en même temps et de la même manière que les fibres, mais à l'aide de cellules beaucoup plus larges ; ou bien ils n'apparaissent que plus tard au sein des nouveaux tissus, sous l'influence de la séve descendante (?). Celle-ci dissout les cloisons des cellules superposées ou juxtaposées, et forme des canaux droits ou tortueux, selon que, dans sa marche, elle rencontre ou ne rencontre pas d'obstacles.

C'est ainsi, selon M. Trécul, que s'effectue le développement de la couche ligneuse.

Il s'en produit une nouvelle, chaque année, autour de celle de l'année précédente. Le nombre des couches ligneuses permet donc de connaître avec exactitude l'âge d'un arbre. Toutefois il existe des végétaux (voy. fig. 261) chez lesquels le développement d'une couche ligneuse exige plusieurs années. Le nombre de ces couches n'est pas alors en rapport avec l'âge de l'arbre.

Les couches libériennes sont formées sans doute de la même manière, mais par un développement en sens inverse. Tout porte à croire qu'il existe une différence primordiale dans la nature des cellules de la zone génératrice, qui donnent naissance d'un côté au bois, de l'autre au liber. Toutefois nous ne sachions pas que, jusqu'à ce jour, on ait pu les distinguer autrement que par leurs produits. Toutes les cellules de la zone génératrice ne se transforment pas en fibres et en vaisseaux ; les plus jeunes, c'est-à-dire celles qui sont

comprises entre les nouvelles couches du bois et du liber, persistent pour fournir au développement ultérieur.

STIPE.

Le stipe est la tige d'un grand nombre de Monocotylédones et des Fougères arborescentes. Sa constitution varie selon qu'on l'examine chez les premières ou chez les secondes.

Stipe des Palmiers. Il est généralement cylindrique, non ramifié et terminé par un bouquet de feuilles. Sur une section transversale (fig. 263), il ne présente pas, comme le tronc, des séries de couches concentriques. On y voit un nombre plus ou moins considérable de faisceaux distincts, et disposés sans ordre apparent au milieu d'un tissu cellulaire abondant. La structure anatomique de ces faisceaux est à peu près semblable à celle des faisceaux primitifs des Dicotylédones.

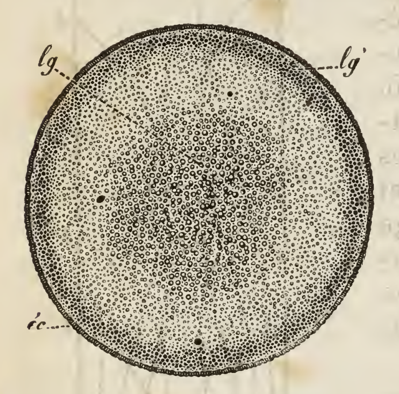


Fig. 263. — *Coupe transversale de la tige d'un Palmier*, d'après P. Duchartre (*).

Un faisceau complet se compose de trois parties distinctes : une externe formée de fibres, à parois épaisses, et que l'on regarde comme de nature libérienne ; une moyenne formée de cellules allongées, superposées en files longitudinales et de diamètre variable ; une interne constituée en dedans par des trachées et des vaisseaux annelés, en dehors par des fibres à parois minces ou épaisses, qui entourent quelques gros vaisseaux rayés ou ponctués.

Si l'on suit l'un quelconque de ces faisceaux dans toute son étendue, en observant avec soin sa constitution anatomique, on reconnaît qu'il se modifie en descendant. Au voisinage de la feuille à laquelle il aboutit, il renferme peu de fibres libériennes, tandis que ses portions moyenne et interne sont relativement considérables ; plus bas, la portion libérienne augmente, tandis que les deux autres diminuent ; enfin, au point où il va s'attacher à l'écorce, il est réduit à un mince fil, formé uniquement par des fibres libériennes.

Les faisceaux ligneux présentent une double courbure dans leur marche descendante : en partant de la base de la feuille, ils gagnent le voisinage du centre, en décrivant une courbe à court rayon et à

(*) *éc*) Écorce. — *lg*) Faisceaux peu serrés et peu consistants. — *lg'*) Faisceaux serrés et très-durs, formant la partie résistante du bois des Palmiers.

convexité supérieure ; après avoir atteint le centre, ils se dirigent vers l'extérieur, en décrivant une courbe à long rayon et à convexité également supérieure (fig. 264). Arrivés à la périphérie de la portion ligneuse externe, ils cheminent verticalement pendant un trajet plus ou moins long, puis disparaissent. La marche descendante des faisceaux se fait dans une direction oblique et non verticale ; aussi est-il très-difficile de les suivre, enchevêtrés qu'ils sont les uns dans les autres.

L'accroissement du stipe en diamètre ne s'effectue guère que pendant la période qui suit immédiatement la germination. On voit alors un certain nombre de faisceaux apparaître au milieu du tissu cellulaire ambiant ; ces faisceaux se multiplient et grossissent même jusqu'à ce que la nouvelle tige ait acquis son diamètre définitif. A partir de ce moment, l'accroissement ne se fait plus que dans le sens longitudinal.

Un certain nombre de Monocotylédones présentent une tige ramifiée ; souvent alors cette tige est plus grosse à la base qu'au sommet. Schacht a donné de ce fait l'explication suivante. La tige des Monocotylédones possède aussi une zone génératrice. Dans la majorité de ces plantes, cette zone se lignifie de bonne heure ; elle persiste, au contraire, chez les Dragonniers, pendant toute la vie du végétal et fournit : d'un côté, du bois ; de l'autre, de l'écorce.

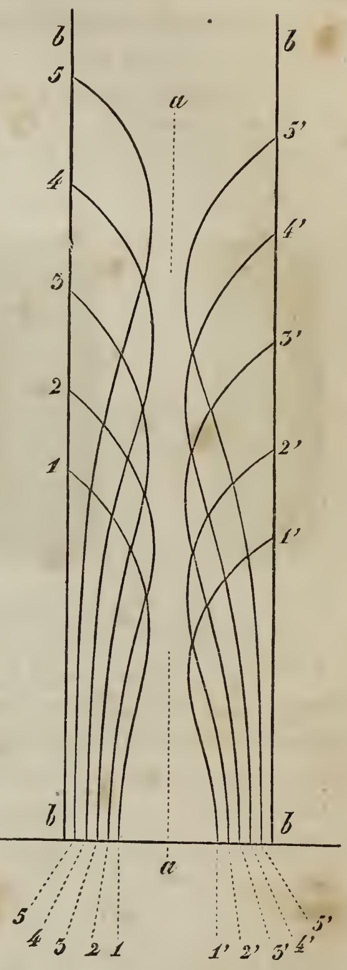


Fig. 264. — *Schéma du trajet des faisceaux dans le Stipe*, d'après P. Duchartre (*)

Stipe des Fougères. Dans le stipe des Fougères, les faisceaux sont peu nombreux et très-développés. Sur une coupe transversale de la tige, on en distingue de deux sortes : les uns grands, inégaux, ayant parfois la forme d'un crois-

(*) *aa*) Ligne médiane, et *bb, bb*) Périphérie du Stipe ; 1, 2, 3, 4, 5, 1', 2', 3', 4', 5') Faisceaux. On remarquera que les faisceaux se rapprochent d'autant plus de la périphérie, qu'ils sont plus jeunes ou, si l'on veut, issus d'un point plus élevé. Il est d'ailleurs facile de comprendre que le faisceau 5 étant épuisé, le faisceau 4 prendra sa place, et sera le plus extérieur, jusqu'à ce qu'il soit à son tour remplacé par le faisceau 3, etc.

sant simple ou double, à cornes dirigées en dehors; les autres plus petits, tantôt cylindriques, tantôt aplatis. Les premiers forment un cercle autour d'une sorte de moelle, qui occupe la plus grande partie de la tige; les seconds sont placés dans l'intervalle compris entre les grands faisceaux et l'écorce.

Sur la coupe transversale, les faisceaux semblent isolés et distincts les uns des autres; mais si, par la macération, on les sépare du parenchyme ambiant, on voit qu'ils s'anastomosent entre eux de distance en distance et forment une sorte de cylindre treillagé. Sur le bord extérieur des fentes ainsi produites naissent les faisceaux qui se rendent aux feuilles. Telle est l'origine de ceux que l'on trouve entre le cylindre ligneux et l'écorce.

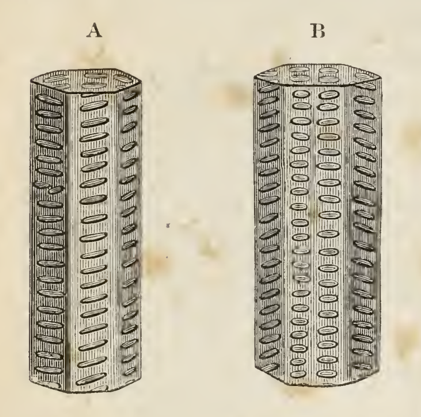


Fig. 265. — *Portions de vaisseaux rayés du Polystichum Filix-mas* (*).

Chaque faisceau est composé de deux parties distinctes : une extérieure, brune ou noirâtre, très-dure, formée de fibres épaisses et ponctuées; l'autre plus claire, constituée par des vaisseaux rarement annelés, fréquemment rayés, et alors affectant d'ordinaire la forme de prismes hexaédriques à raies égales et parallèles, comme les barreaux d'une échelle, d'où le nom de *Scalariformes* donné à ces vaisseaux (fig. 265). Tous ces vaisseaux sont entourés et entremêlés de cellules étroites, à parois minces, ponctuées, peu consistantes.

CHAUME.

Le chaume est une tige fistuleuse, le plus souvent herbacée, ordinairement simple, et fermée à chacun de ses nœuds foliaires par une cloison transversale, constituée par un lacis de ramifications issues des faisceaux de la tige. Ces faisceaux se continuent d'un entre-nœud à l'autre. La cavité centrale du chaume se rencontre chez les Graminées, sauf le Maïs, la Canne à sucre et quelques autres; elle résulte de la résorption du parenchyme médullaire.

RHIZOME ET BULBE.

Le Rhizome est la tige rampante et souterraine des plantes herbacées vivaces. Il est caractérisé extérieurement par la présence

(*) A) Vaisseau portant une série simple de raies sur chaque face.
B) Vaisseau offrant une série double de raies sur l'une de ses faces.

de feuilles plus ou moins modifiées ou de leurs cicatrices, et à l'intérieur, par sa structure anatomique, qui rappelle complétement celle des tiges vraies.

Le Rhizome a tantôt une végétation *indéfinie*, c'est-à-dire qu'il est alors terminé par un bourgeon, et que ses fleurs sont toujours axillaires (Chiendent, fig. 266) ; tantôt, au contraire, l'axe primaire



Fig. 266. — *Rhizome de Triticum repens*, d'après P. Duchartre.

est terminé par une ou plusieurs fleurs, tandis que la plante-mère est continuée par un rameau, qui se développe horizontalement, se termine par une fleur et produit un nouveau rameau horizontal etc. : la végétation est alors dite *définie*. La partie souterraine de ces divers rameaux, placés en série à la suite les uns des autres, continue à vivre pendant assez longtemps, tandis que l'axe aérien qui terminait chacun d'eux se détruit après la floraison. Il en résulte un axe en apparence simple, en réalité très-composé, dont nous avons déjà parlé au début de ce chapitre, et dont nous parlerons plus longuement à propos des inflorescences définies. On le désigne sous le nom de *Sympode* : le *Sceau de Salomon* en fournit un exemple.

On doit réunir aux rhizomes les *Bulbes*, qu'on place souvent à tort parmi les bourgeons. Les bulbes sont formés d'une partie médiane charnue, appelée *Plateau*, à la face inférieure de laquelle naissent les racines, et qui porte sur ses côtés un nombre plus ou moins considérable de feuilles. Il se termine par une sorte de bourgeon central qui, en se développant, produira la tige aérienne. Le plateau est généralement déprimé ; le bulbe est alors presque entièrement formé par les feuilles très-épaissies. Ces dernières peuvent être complétement engaînantes et constituer ainsi chacune un cercle complet enveloppant tout le bourgeon : le bulbe est alors dit *tuniqué*

(Oignon); ou bien elles sont plus petites, imbriquées, et le bulbe offre la forme d'un bourgeon : on le dit alors *écailleux* (Lis) (fig. 267). D'autres fois, le plateau se développe beaucoup et forme presque à lui seul le bulbe, dont les feuilles sont, au contraire, minces et sèches. Cette sorte de bulbe est appelée *solide;* le Safran nous en offre un exemple. C'est dans cette dernière catégorie que semblent devoir être rangés les tubercules de Colchique et ceux des Orchidées. Nous reviendrons un peu plus loin sur ces productions, dont la nature n'a pas été peut-être toujours exactement définie.



Fig. 267. — *Bulbe écailleux du Lis.*

FEUILLES.

MORPHOLOGIE DES FEUILLES.

Les feuilles sont des organes appendiculaires de végétation, qui naissent des nœuds vitaux de la plante, par conséquent en des positions définies, et qui portent le plus souvent un ou plusieurs bourgeons à leur aisselle (D. Clos).

Une feuille complète se compose de trois parties : une inférieure, qui entoure plus ou moins la tige et qu'on a appelée *Gaîne;* une supérieure ou terminale, généralement étalée en une lame mince de forme et de dimensions variables, qu'on a nommée *Limbe* ou *Lame;* enfin la partie intermédiaire à la gaîne et au limbe a reçu le nom de *Pétiole* (fig. 268).

Gaîne et Stipules. La gaîne est tantôt très-développée (Angélique), tantôt nulle ; dans le premier cas, la feuille est dite *engaînante.* Il existe fréquemment à la base des feuilles, et de chaque côté, des expansions foliacées, nommées *Stipules*, que l'on a regardées pendant longtemps comme des organes spéciaux, mais qui semblent devoir être rapportées à la gaîne. Les stipules sont tantôt libres (fig. 269), tantôt soudées au pétiole. Chez quelques plantes (*Lathyrus Aphaca*) elles se développent beaucoup, tandis que la feuille avorte ; d'autres fois elles sont axillaires, et soudées par leur bord interne seulement en une stipule unique (*Melianthus major*), ou soudées à la fois par leurs bords interne et externe, de manière

à former à la tige une gaîne plus ou moins longue (Polygonées, fig. 270); cette dernière forme de stipules a reçu le nom d'*Ochrea*. La présence ou l'absence des stipules servent à caractériser certains groupes naturels de plantes.

Pétiole et Phyllodes. Le pétiole est généralement cylindrique, souvent creusé d'une gouttière à sa face supérieure, parfois ailé ou foliacé. Dans ce dernier cas, il peut arriver que le limbe avorte; cette forme particulière du pétiole a reçu le nom de *Phyllode* (fig. 271). Il ne faut pas confondre les phyllodes avec les *Cladodes*



Fig. 268. — *Feuille entière pédinerve et pédalée de l'Arum Dracunculus*, d'après P. Duchartre (*).

Fig. 269. — *Feuille composée de Sensitive à l'état de sommeil, portant des stipules à sa base*, d'après P. Duchartre.

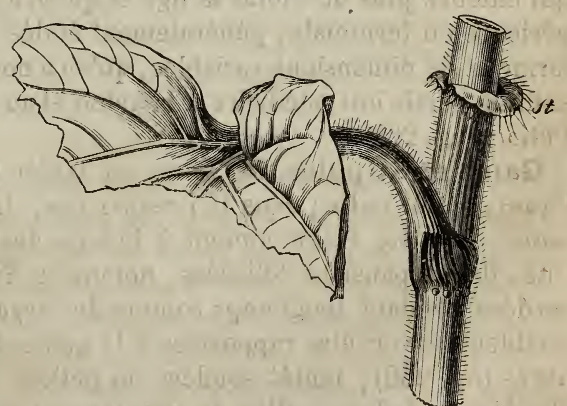


Fig. 270. — Base d'une feuille de *Polygonum orientale* dont la stipule (*st*) est disposée en une gaîne entière à bords rabattus, d'après P. Duchartre.

(*) *vg*) Gaine. — *pt*) Pétiole. — *l*) Limbe.

(fig. 272), qui sont des rameaux foliacés, dont les *Ruscus* nous offrent un exemple. Le pétiole peut présenter un grand nombre de modifications. Quand il existe, la feuille est dite *pétiolée;* on ap-



Fig. 271. — *Feuille composée d'Acacia heterophylla, dont le pétiole est presque en entier phyllodique.*

Fig. 272. — *Rameau florifère du Ruscus aculeatus*, d'après P. Duchartre (*).

pelle *sessile* celle qui en est dépourvue. Le pétiole est surtout formé par des faisceaux fibro-vasculaires.

Limbe. Le limbe présente une *base*, un *sommet*, deux *côtés*, deux *faces*, un *bord*. Sa forme est essentiellement variable; nous croyons devoir renvoyer aux traités spéciaux pour les noms attribués à chacune de ces formes en particulier.

Dès leur sortie du pétiole, les faisceaux fibro-vasculaires se continuent en général en une grosse côte droite, qui divise le limbe en deux parties à peu près égales, et prend le nom de *Nervure médiane.* Des côtés de cette nervure partent des *Nervures secondaires,*

(*) *cld*) Cladodes tordus à leur base (*a*). — *fl*) Fleurs.

qui se dirigent vers le bord du limbe et sont parfois disposées comme les barbes d'une plume : les feuilles qui présentent cette nervation sont dites *penninerviées* (fig. 273). Quand les nervures médianes et les nervures secondaires sont à peu près d'égale grosseur, partent toutes du sommet du pétiole et divergent, comme les doigts d'une main, la feuille est dite *palminerviée* (voy. fig. 258); si, dans une feuille présentant cette sorte de nervation, le pétiole s'attache vers le milieu du limbe et non sur son bord, cette feuille prend la forme d'un bouclier (*pelta*), et on la dit *peltée* (fig. 274).



Fih. 273. — *Feuille simple, dentée et penninerviée du Broussonetia papyrifera.*



Fig. 274. — *Feuille peltée de la Capucine*, d'après P. Duchartre.

Enfin, les nervures peuvent toutes naître directemement du pétiole, et s'élever jusqu'au sommet du limbe en décrivant une ligne droite ou courbe : les feuilles sont dites *rectinerviées* dans le premier cas, et *curvinerviées* dans le second.

Les feuilles sont *entières* ou plus ou moins découpées. Quand les découpures sont peu profondes et n'atteignent pas le milieu du limbe, la feuille est dite *dentée*, *serretée*, *crénelée*, *lobée* etc., selon la forme de ces divisions. Si les découpures atteignent le milieu du limbe, la feuille est dite *fendue* ou *fide;* si elles dépassent le milieu du limbe, on la dit *partite;* enfin, si elles atteignent la nervure médiane, on la dit *séquée.* Les feuilles palmatinerviées et pinnatinerviées présentent seules des divisions de ce genre et sont appelées, selon le cas : *palmatifides*, *palmatipartites*, *palmatiséquées* ; *pinnatifides*, *pinnatipartites*, *pinnatiséquées.*

Les feuilles sont tantôt *simples*, tantôt *composées*. On appelle feuilles composées celles dont le pétiole (*Rachis*, *Pétiole commun*) donne attache à des pétioles secondaires (*Pétiolules*) *articulés* avec le pétiole commun, et qui portent chacun une foliole.

Les folioles sont tantôt portées à l'extrémité du pétiole commun

(*feuilles digitées*) (fig. 275), tantôt attachées sur ses côtés (*feuilles pennées*) (voy. fig. 269 et 271). Les feuilles pennées peuvent être simples ou composées. Dans ce dernier cas, les folioles sont portées soit sur des pétioles secondaires, et on les dit *bipennées* ou *décomposées*, soit sur des pétioles tertiaires, et on les dit *tripennées* ou *surdécomposées*.



Fig. 275. — *Feuille digitée du Marronnier d'Inde*, d'après P. Duchartre.

Selon que les folioles ou les divisions du rachis sont opposées ou alternes, les feuilles sont appelées *oppositi* ou *alternipennées*.

Les feuilles digitées présentent les mêmes degrés de composition.



Fig. 276. — *Portion du Sympode à feuilles géminées du Solanum guineense*, d'après P. Duchartre (*).

(*) *f*) Première feuille de l'axe secondaire qui se termine en *pd*. — *f'*) Feuille-mère de l'axe qui se termine en *pd*. Cette feuille s'est soudée au rameau né de son aiselle et s'est élevée jusqu'à la hauteur de *f*; il est facile de voir qu'elle est opposée à *pd'*. — *pd'* Termine l'axe primitif, dont *f'* est la feuille ultime. — *f''*) Deuxième feuille de l'axe terminé en *pd*. La feuille *f'''* appartient au rameau issu de la feuille *f''* et dont le développement a rejeté sur le côté l'inflorescence terminale *pd*.

PHYLLOTAXIE.

Les feuilles occupent, sur la tige, des positions exactement définies ou considérées comme telles. Elles sont : tantôt attachées à la même hauteur, et alors, ou bien situées aux deux extrémités d'un diamètre transversal, c'est-à-dire *opposées*, ou insérées plusieurs ensemble autour d'un même plan circulaire, c'est-à-dire *verticillées*; tantôt solitaires et échelonnées isolément sur la tige, on dit alors qu'elles sont *alternes*. (On appelle *Nœud* le point où s'insère une feuille ; l'*Entre-nœud* ou le *Mérithalle* est l'espace compris entre un nœud quelconque et celui qui le précède ou le suit.) Parfois deux feuilles appartenant à des axes différents sont juxtaposées ; on les appelle alors *géminées* (Sympode de la Morelle noire, de la Belladone, etc. fig. 276).

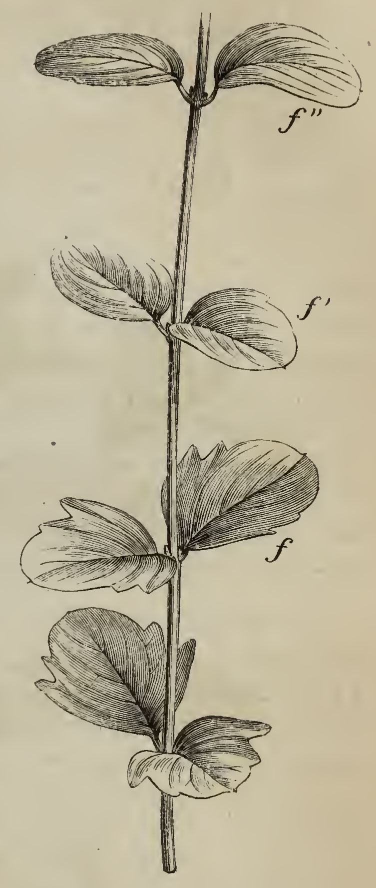


Fig. 277. — *Feuilles décussées du Symphoricarpus racemosus* (*).

Les feuilles opposées ne sont jamais superposées sur deux nœuds consécutifs ; celles du nœud supérieur se superposent aux intervalles des feuilles du nœud inférieur (fig. 277) ; les premières sont donc alternes par rapport aux secondes ou les *croisent*. Cette disposition a été désignée sous le nom de *feuilles décussées* ou *opposées en croix*. Les feuilles verticillées présentent la même alternance dans leur insertion. Nous essaierons, un peu plus loin, d'expliquer cette alternance.

Feuilles alternes. Elles sont disposées sur la tige de telle sorte que, si l'on fait passer une ligne par leur point d'attache sur chacun des nœuds consécutifs, cette ligne est une spirale. La forme la plus simple est offerte par le cas où les feuilles alternes sont insérées sur deux lignes opposées, et peuvent être considérées comme occupant les bords d'un plan longitudinal qui passe par le centre de la tige. Ces feuilles se superposent donc de deux en deux nœuds ; si on les suppose rabattues sur un

(*) *f*, *f*'') Feuilles superposées et disposées en croix par rapport aux feuilles *f*'.

plan horizontal, on voit qu'elles occupent les extrémités d'un même diamètre, que l'espace compris entre deux feuilles consécutives est de $^1/_2$ de circonférence, et qu'enfin, pour aller d'une feuille quelconque à la feuille qui lui est exactement superposée, il faut faire une fois le tour de la tige, en passant par la base de deux feuilles. On a exprimé cette disposition, à laquelle on a donné le nom de *distique*, par le rapport $^1/_2$, qui signifie : $\frac{1 \text{ tour}}{2 \text{ feuilles}}$, ou $^1/_2$ de circonférence (fig. 278).



Fig. 278. — *Feuilles alternes distiques du Paliurus aculeatus*, d'après P. Duchartre (*).

Le *Paliurus aculeatus*, l'Orme, les Graminées etc. ont les feuilles distiques.

Quelquefois les feuilles sont disposées sur trois rangées longitudinales, équidistantes : ce que l'on exprime en disant qu'elles sont *tristiques*. Quand on suit alors la spirale foliaire, on observe que, pour s'élever d'une feuille quelconque à une feuille superposée à celle qui a servi de point de départ, la spirale fait une fois le tour de la tige et passe par la base de trois feuilles : ce que l'on exprime par le rapport $^1/_3$, qui signifie : $\frac{1 \text{ tour}}{3 \text{ feuilles}}$.

Si l'on suppose ces trois feuilles rabattues sur un plan ciculaire horizontal, on voit qu'elles occupent les extrémités de trois rayons équidistants, qui divisent la circonférence en trois parties égales. Le rapport $^1/_3$ exprime donc aussi que l'espace angulaire qui sépare deux feuilles juxtaposées, équivaut à $^1/_3$ de circonférence. Les *Carex* offrent des exemples de feuilles tristiques.

L'espace angulaire, compris entre deux feuilles juxtaposées, a été appelé *Angle de divergence*. On a nommé *Cycle* la portion de

*) *a a'*) Stipules transformées en piquants.

spirale comprise entre deux feuilles superposées : le cycle des feuilles distiques est donc exprimé par le rapport $^1/_2$, et celui des feuilles tristiques par le rapport $^1/_3$.

Les dispositions distique et tristique sont relativement rares; la première est cependant plus commune que la seconde.

Chez beaucoup de Dicotylédones, les feuilles sont insérées sur cinq rangs le long de la tige : cette disposition a été nommée *Quinconciale.* En comptant les feuilles à partir de l'une quelconque d'entre elles, on reconnaît que la spirale foliaire fait *deux* fois le tour de la tige et passe par la base de *cinq* feuilles, avant d'atteindre celle qui est exactement superposée à la première. Le cycle quinconcial est donc exprimé par le rapport $^2/_5$, rapport qui fait connaître en même temps la valeur de l'angle de divergence compris entre une feuille quelconque et celle qui la précède ou qui la suit.

En rassemblant ces trois rapports $^1/_2$, $^1/_3$, $^2/_5$, il est facile de voir que les termes du dernier représentent la somme des termes des deux premiers. On en peut déduire la loi générale, vraie d'ailleurs, que, pour trouver l'expression d'un cycle quelconque, sauf les deux premiers, il suffit de prendre pour numérateur du rapport cherché la somme des numérateurs des deux rapports précédents, et, pour dénominateur, la somme des dénominateurs de ces mêmes rapports. L'observation a confirmé cette loi, et permis de constater la réalité des rapports suivants, qui sont l'expression d'autant de sortes de cycles :

$$^1/_2,\ ^1/_3,\ ^2/_5,\ ^3/_8,\ ^5/_{13},\ ^8/_{21},\ ^{13}/_{34} \text{ etc.}$$

Une autre observation résulte de l'examen de ces rapports : c'est que le numérateur du troisième est le dénominateur du premier, que celui du quatrième est le dénominateur du second etc.

Les feuilles sont parfois rassemblées en si grand nombre sur la tige et si rapprochées les unes des autres, qu'il semble impossible de trouver la *Spire génératrice* qui préside à leur distribution. Généralement alors on observe que les feuilles semblent disposées selon un certain nombre de spires secondaires, qui s'élèvent, les unes de droite à gauche, les autres de gauche à droite. Les spires qui se dirigent d'un même côté comprennent d'ailleurs toutes les feuilles de la tige ; il en est de même pour les spires qui marchent en sens contraire. L'expression du cycle générateur est obtenue de la manière suivante : on compte les spirales qui marchent de gauche à droite et celles qui marchent de droite à gauche ; soit 8 le premier nombre et 13 le second ; on prend le nombre le plus faible (8) comme numérateur du rapport cherché, et on lui donne pour dénominateur la somme des nombres (8 et 13) qui représentent les spirales secondaires. L'expression du cycle cherché est donc $^8/_{21}$.

La série de Cycles, que nous venons de faire connaître, n'est pas la seule qui préside à la disposition des feuilles sur la tige. Il en existe deux autres, dont les applications sont beaucoup plus rares, mais dont les rapports et leurs termes sont soumis à la loi que nous avons précédemment exposée. Les voici :

$^1/_3$, $^1/_4$, $^2/_7$, $^3/_{11}$, $^5/_{18}$, $^8/_{29}$, etc.

$^1/_4$, $^1/_5$, $^2/_9$, $^3/_{14}$, $^5/_{23}$, $^8/_{37}$, etc.

Toutefois, en comparant ces rapports à ceux de la première série, il est facile de voir que, si les numérateurs sont partout les mêmes, les nombres qui les représentent ne sont pas toujours, comme dans la première série, les dénominateurs des rapports précédents.

Feuilles opposées ou verticillées. Nous avons dit, en parlant de ces feuilles, qu'elles se superposent de deux en deux nœuds. Cette disposition singulière peut être expliquée comme suit : les feuilles d'un même cycle se sont séparées en deux groupes formant chacun un verticille ; les mérithalles correspondant aux feuilles de chaque verticille se sont soudés et ont acquis une longueur égale ; l'insertion des feuilles sur l'axe s'est donc faite circulairement. Toutefois les mérithalles soudés ont, dans quelques cas, une longueur un peu différente ; on s'explique ainsi pourquoi, chez un certain nombre de plantes, les feuilles verticillées sont souvent disposées en une spirale apparente. Selon cette hypothèse, dans les plantes à feuilles verticillées par trois ou *ternées* (Laurier-rose), il existerait un seul cycle embrassant toutes les feuilles de deux verticilles superposés et dont l'expression serait $^1/_6$. Dans ce cas il faudrait admettre : 1° que les feuilles 1, 3, 5 de ce cycle composent le verticille inférieur, et les feuilles 2, 4, 6, le verticille supérieur ; 2° que les mérithalles correspondant aux feuilles 2, 4, 6 se sont développés en longueur plus que les mérithalles des feuilles 1, 3, 5, c'est-à-dire que les mérithalles se sont allongés ou raccourcis alternativement.

Dans les plantes à feuilles décussées, le cycle ferait *un* tour et comprendrait *quatre* feuilles, ou serait $^1/_4$. Les feuilles opposées, du verticille inférieur, seraient les membres 1 et 3 du cycle, et les feuilles du verticille supérieur en seraient les membres 2 et 4.

On peut encore considérer les feuilles verticillées comme appartenant à autant de cycles différents qu'il y a de feuilles dans chaque verticille.

Dans le Laurier-rose il existerait trois cycles marchant parallèlement, décrivant chacun *un* tour de spire et comprenant *six* feuilles ; l'expression de chacun de ces cycles serait donc encore $^1/_6$.

Selon cette manière de voir, les plantes à feuilles décussées présenteraient deux cycles parallèles, décrivant chacun *un* tour et

comprenant chacun *quatre* feuilles. Ici encore, l'expression du cycle serait $^1/_4$.

Ces deux suppositions sont en définitive de simples hypothèses; elles ne sont d'ailleurs guère en rapport avec la constitution anatomique de la tige. La première seule paraît s'en rapprocher davantage. Nous les avons exposées pour montrer combien souvent, en morphologie, il est difficile d'expliquer les choses en apparence les plus simples.

Tant qu'une tige n'est pas interrompue par une cause quelconque, l'ordre foliaire primitif paraît se continuer indéfiniment. Dans certaines plantes, l'angle de divergence change à mesure que se produit l'allongement de l'axe, et le cycle, d'abord exprimé par le rapport $^2/_5$, par exemple, devient successivement $^3/_8$, $^5/_{13}$ etc.

M. C. De Candolle a expliqué cette prétendue anomalie et nous renvoyons au savant article qu'il a publié à ce sujet, ceux que cette question pourrait intéresser [1].

Mais, si l'angle change, la direction de la spirale ne change pas; elle est toujours *homodrome*. Il n'en est pas ainsi sur les rameaux; tantôt le cycle foliaire raméal marche en sens inverse de celui de la tige: on le dit alors *hétérodrome*; tantôt, mais plus rarement, le nouveau cycle est homodrome par rapport à celui de la tige.

Dans l'un et l'autre cas, la feuille-mère du rameau peut être toujours considérée comme le point de départ du cycle raméal, qu'il soit homodrome ou hétérodrome.

L'exposé que nous venons de faire des lois de la *Phyllotaxie* suffit pour en faire comprendre l'importance; il nous servira bientôt pour expliquer la nature des ramifications et celle des inflorescences sympodiques.

ANATOMIE DES FEUILLES.

Si l'on fait une section transversale d'une feuille en un point pourvu d'une nervure, on reconnaîtra qu'elle est composée: 1° d'une, deux ou trois rangées de cellules épidermiques, recouvertes extérieurement par une membrane anhiste nommée *Cuticule;* 2° d'une, deux, rarement plusieurs, rangées de cellules allongées perpendiculairement à celles de l'épiderme; 3° de cellules irrégulières, dont la grandeur augmente au voisinage du faisceau fibro-vasculaire, et qui s'allongent alors dans le sens de la nervure; 4° des fibres et des vaisseaux constitutifs de la nervure; 5° d'un tissu cellulaire irrégulier déjà décrit; 6° d'une ou de plusieurs couches de cellules épidermiques recouvertes par la cuticule. Ces divers éléments peuvent

[1] C. De Candolle, *Bibliothèque de Genève*, 1865.

être groupés en trois sections : *faisceaux*, *parenchyme*, *épiderme* (fig. 279).

1° **Faisceaux.** Pour comprendre aisément la structure d'un faisceau fibro-vasculaire de la feuille, il suffit de considérer cette dernière comme formée par un segment de tige, qui pénétrerait jusqu'à l'étui médullaire. Ce rapprochement permettra de se rappeler : que la portion supérieure du faisceau correspond à l'étui médullaire, et qu'ainsi elle est surtout constituée par des trachées et des vaisseaux spiro-annulaires ; que la portion moyenne, répondant au bois proprement dit, est formée de fibres et de fausses trachées ; qu'enfin la portion inférieure correspond aux couches corticales, et renferme, comme elles, des fibres et des laticifères. La structure des faisceaux peut présenter quelques exceptions à ce rapprochement, mais elles sont assez rares pour qu'on puisse le faire sans trop de préjudice.

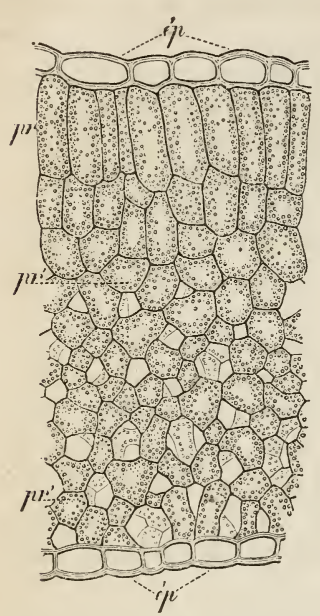


Fig. 279. — *Coupe transversale d'une feuille de Pelargonium inquinans, dans l'espace compris entre deux nervures*, d'après P. Duchartre. (*).

2° **Parenchyme.** Les cellules du parenchyme sont, avons-nous dit, les unes régulières, les autres irrégulières ; elles laissent souvent entre elles des méats, quelquefois assez grands, ou même de véritables lacunes. Celles-ci sont généralement en rapport avec les ouvertures spéciales que nous décrirons tout à l'heure, et qu'on a appelées des *Stomates*. Dans les plantes à feuilles submergées, il arrive parfois (*Trapa natans*) que, tantôt le parenchyme disparaît, et la feuille est réduite à ses nervures, tantôt il se creuse de grandes cavités sans communication avec l'extérieur. Les cellules du parenchyme sont poreuses et leurs parois sont généralement minces ; elles renferment de la chlorophylle, de la fécule, du sucre et souvent des cristaux, soit libres, soit agglomérés.

3° **Épiderme.** L'épiderme est formé d'un, de deux, rarement de trois rangs de cellules tabulaires, exactement appliquées les unes contre les autres, et ne laissant que de rares intervalles occupés par les stomates. La forme des cellules épidermiques est très-variable ; mais leur aplatissement et l'absence de chlorophylle les caractérisent nettement.

(*) *ép*) Épiderme. — *pr*) Parenchyme sous-épidermique. — *pr'*) Parenchyme lacuneux.

L'épiderme n'existe pas toujours à la surface des feuilles ; il manque sur les feuilles submergées. Lorsque la face supérieure de l'une de ces feuilles est seule exposée à l'air, comme celle des Nymphæa, cette face seule est pourvue d'épiderme. Quand celui-ci manque, la partie correspondante de la feuille est uniquement constituée par le tissu parenchymateux lacunaire, dont nous avons parlé, et elle sert à la respiration aquatique. Que l'épiderme existe ou non, que la plante soit aquatique ou aérienne, les deux faces de la feuille sont recouvertes par la *cuticule*.

Cuticule. — Cette mince membrane a beaucoup occupé les phytotomistes, et l'on n'est pas encore bien d'accord sur son origine. Sa composition chimique, déterminée par M. Garreau, est $C^{17}H^{16}O^{5}$; sous l'influence des réactifs, du chloro-iodure de zinc par exemple, elle jaunit, tandis que les cellules bleuissent ; elle est donc bien différente de la cellulose. On ne peut guère admettre qu'elle est due à un dédoublement des cellules épidermiques, et tout porte à croire qu'elle résulte d'une sécrétion spéciale.

Toutefois M. Alexis Petounikow a tiré de ses *Recherches sur la cuticule*, les conclusions suivantes :

1° La cuticule constitue une membrane très-mince et quelquefois très-sinueuse, complétement uniforme et dépourvue de toute structure.

2° Elle se forme des parois de la cellule-mère par une transformation progressive, dont le résultat est la substitution complète de la subérine à la cellulose.

3° Une fois formée, la cuticule ne peut plus s'accroître, mais quelquefois elle subit des modifications chimiques, qui la transforment en résine et en cire.

4° La cuticule se dissout dans l'acide chromique plus difficilement que la cellulose et la substance ligneuse ; elle ne se dissout pas dans l'acide sulfurique, se saponifie par l'action de la potasse et s'oxyde par l'action de l'acide nitrique.

5° Les couches cuticulaires se forment des parois des jeunes cellules par une transformation progressive de la cellulose en subérine, transformation qui commence à la surface et n'est jamais complète dans les cellules de l'épiderme. Elle ne s'arrête pas avec l'âge ; c'est pourquoi les couches cuticulaires sont susceptibles d'accroissement. Il faut rapporter à une semblable modification les membranes cuticulaires des spores et du pollen, ainsi que les cellules subéreuses. Tous ces produits résultent de la même cause, de la métamorphose subéreuse.

Stomates. — Nous avons dit que l'épiderme présente un certain nombre d'organes appelés *Stomates* (fig. 280). Les stomates sont de

petits appareils de forme oblongue, constitués par deux cellules légèrement arquées, dont la convexité regarde en dehors et dont les courbures sont tournées l'une vers l'autre. Ces deux cellules, assez régulières au dehors, s'enfoncent assez profondément dans l'épiderme, qui les embrasse d'ailleurs et peut, en absorbant une certaine quantité d'eau, amener l'occlusion de l'ouverture qu'elles laissent entre elles. La cuticule se moule sur les cellules des stomates et pénètre dans l'intérieur de l'ouverture qu'elles forment.

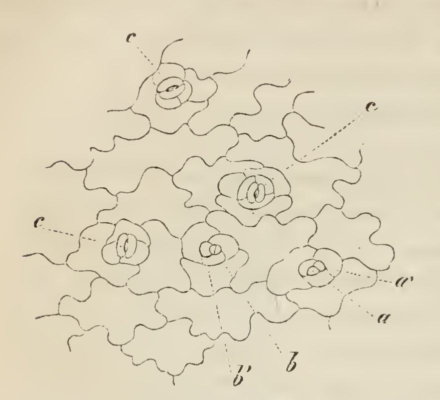


Fig. 280. — *Épiderme de la feuille du Sedum Telephium*, d'après P. Duchartre (*).

L'ouverture des stomates a été nommée *Ostiole*. Elle conduit dans une dilatation, que l'on pourrait appeler *Préchambre*, et celle-ci communique, par un pertuis *resserrable*, jusqu'à une cavité beaucoup plus grande, qui constitue la *Chambre respiratoire* ou *aérienne* (fig. 281). Cette chambre elle-même communique avec les lacunes du parenchyme au moyen des méats intercellulaires, et met ainsi l'air extérieur en contact avec les divers éléments de la feuille.

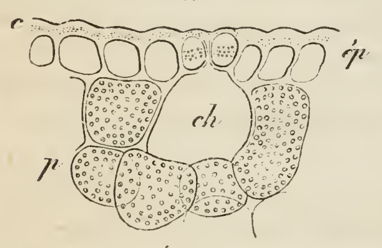


Fig. 281. — *Coupe transversale d'une portion de feuille de Jacinthe*, d'après P. Duchartre (**).

Selon les auteurs qui se sont le plus occupés de ces petits organes, les stomates n'existeraient pas sur les feuilles très-jeunes ; ils se formeraient un peu plus tard. Le nucléus d'une cellule épidermique se divise d'abord en deux parties, entre lesquelles apparaît une cloison délicate ; bientôt cette cloison se dédouble, ses feuillets se dissocient dans son milieu, s'écartent et laissent béant l'orifice du stomate, qui dès lors est formé. Ce mode de formation est sans doute fort exact ; mais en étudiant l'épiderme des Cactées, dont M. Brongniart a donné de si bonnes figures, on est surpris de voir que les cellules voisines des stomates ont une forme telle qu'on

(*) *cc*) Stomates. — *b*) Cellule-mère d'un stomate venant de se diviser par une cloison. — *b'*) L'une des cellules qui encadreront le stomate. — *a*) Très-jeune cellule-mère non encore segmentée. — *a'*) L'une des cellules enveloppantes.

(**) *st*) Stomate. — *ép*) Épiderme. — *c*) Cuticule. — *ch*) Chambre aérienne. — *p*) Parenchyme.

peut douter de l'origine secondaire des organes en question. On voit, en effet, que ces cellules se sont en quelque sorte moulées sur eux, et non pas sur un, mais sur plusieurs rangs. Il nous est donc difficile de croire que les stomates aient toujours une origine secondaire.

Les stomates sont tantôt dispersés à la surface des feuilles, tantôt réunis en grand nombre sur un point restreint, et formant alors des sortes de taches visibles à l'œil nu. Ils sont généralement plus nombreux à la face inférieure des feuilles qu'à la face supérieure. On leur attribue un double rôle dans la respiration végétale : 1° on suppose qu'ils sont les organes spéciaux pour l'inspiration et l'expiration ; mais les recherches faites dans ce sens n'ont pas été toujours fort concluantes, car les plantes pourvues d'un grand nombre de stomates ne respirent pas plus abondamment que celles qui en ont fort peu ; 2° on a admis encore que la respiration diurne se fait par leur intermédiaire. Mais M. Lorry a démontré que certaines Orobanches pourvues de stomates dégagent de l'acide carbonique même au soleil.

Les stomates manquent sur toutes les parties immergées des plantes aquatiques; chez les Nymphæa on ne les observe qu'à la face supérieure des feuilles. Quant à leurs réactions chimiques, l'action successive de l'acide sulfurique et de l'iode les colore en bleu. Ils renferment souvent de la chlorophylle et sont ainsi bien distincts des cellules épidermiques.

Pour terminer ce qui a trait aux feuilles, disons qu'elles sont toujours supportées par un léger renflement de la tige, appelé *Coussinet*, qui tantôt est à peine visible et tantôt se développe plus ou moins, parfois même se transforme en une épine.

BOURGEONS.

Les bourgeons sont de petits corps ovoïdes ou coniques, composés d'un axe et d'appendices, et qui sont le rudiment d'un rameau ou du prolongement de la tige (D. Clos).

Les bourgeons sont *terminaux* ou *latéraux* (fig. 282); s'ils se développent à l'aisselle d'une feuille, on les dit *normaux* ou *axillaires ;* s'ils naissent en un point quelconque de l'axophyte, autre que l'aisselle d'une feuille, on les dit *adventifs*. On les appelle *Turions*, quand ils naissent de la racine ou du rhizome. Les bourgeons sont *nus* ou *écailleux ;* dans ce dernier cas, la partie végétative est protégée extérieurement par des écailles, qui sont souvent couvertes d'une matière résineuse et garnies à l'intérieur d'un duvet abondant.

Sur quelques plantes il se développe des bourgeons charnus, qui naissent à l'aisselle des feuilles ou à la place des fleurs ; ces bourgeons tombent spontanément à terre et s'y enracinent. Cette propriété et la consistance de ces productions, qui rappelle celle des bulbes, leur a fait donner le nom de *Bulbilles.* Les plantes qui présentent des bulbilles sont dites *Bulbifères* ou *Vivipares.*



Fig. 282. — *Petite branche de Poirier* (*).

Généralement il n'existe qu'un seul bourgeon à l'aisselle de chaque feuille ; toutefois un certain nombre de végétaux en présentent plusieurs réunis à chaque aisselle. Ces bourgeons se développent tantôt latéralement les uns par rapport aux autres, et on peut les supposer issus successivement les uns des autres, tantôt ils se superposent sur l'axe au-dessus de l'aisselle de la feuille.

Enfin on connaît des exemples de bourgeons spontanément développés sur la feuille elle-même : c'est ce qu'on observe, par exemple, chez plusieurs espèces de Cardamines.

Selon qu'un bourgeon produit, par son développement ultérieur, des feuilles ou des fleurs, on l'appelle *foliifère* ou *bourgeon à bois*, ou bien *florifère* ou *bourgeon à fruits;* parfois encore certains bourgeons produisent un rameau à la fois foliaire et floral : on les dit alors *mixtes.*

RAMIFICATION.

Le développement des bourgeons latéraux en autant de nouveaux axes a reçu le nom de *Ramification.*

Dans une végétation régulière, le bourgeon terminal, quand il est foliifère, continue la direction primitive de la tige, et celle-ci peut ainsi croître en longueur d'une manière *indéfinie.* D'autre part, les bourgeons axillaires, s'ils se développaient tous, occuperaient sur l'axe des positions réglées par la phyllotaxie. A l'inspection des seuls rameaux d'une plante, on devrait donc pouvoir déterminer son type phyllotaxique : c'est ce qu'on observe très-bien, par exemple, sur les jeunes branches de l'Orme, qui sont souvent disposées sur le type distique.

Mais fréquemment les bourgeons axillaires avortent en plus ou moins grand nombre, tandis que des bourgeons adventifs se développent, et l'ordre régulier se trouve ainsi masqué ou anéanti.

(*) *b*) Bourgeon terminal florifère. — *b'*, *b'*) Bourgeons latéraux foliifères (P. Duchartre).

Quand l'axe primaire se termine par une fleur, le végétal cesse de croître par le sommet et la végétation est dite *définie* ou *terminée*. Dans ce cas, chez les plantes *annuelles* ou *bisannuelles*, il se produit encore d'ordinaire quelques rameaux, généralement terminés par une fleur; puis la végétation s'arrête, la plante fructifie et meurt.

Les végétaux *vivaces*, dont la tige est un rhizome à végétation définie, ont été déjà étudiés et nous n'y reviendrons pas. Quelques plantes vivaces présentent un mode particulier de multiplication : un ou plusieurs de leurs rameaux inférieurs se développent, rampent à la surface du sol, et produisent un *Coulant*, qui se termine par un bourgeon; celui-ci développe ses feuilles, tandis que de sa face inférieure naissent des racines. Au bout de quelque temps, le nouvel individu peut vivre seul et, généralement, il se sépare de la plante-mère.

Chez d'autres, le coulant est souterrain ; souvent alors il se renfle à son extrémité en une sorte de tubérosité charnue, qu'on a nommée *Tubercule*. Le rameau qui porte ce tubercule est tantôt long, tantôt court; parfois on en trouve un assez grand nombre réunis en un même point et figurant une racine fasciculée. La nature de toutes les productions que l'on a réunies sous le nom de *tubercule*, n'est pas toujours exactement déterminée et les morphologistes sont loin d'être d'accord à cet égard. Si l'origine caulinaire des tubercules de la Pomme-de-terre n'est l'objet d'aucun doute, il n'en est pas de même pour beaucoup d'autres (par exemple les tubercules des Orchis [fig. 283] et ceux de la Ficaire), que certains auteurs regardent comme formés à la fois d'une portion supérieure caulinaire et d'une portion inférieure radicale, mais que d'autres croient être un simple rameau.

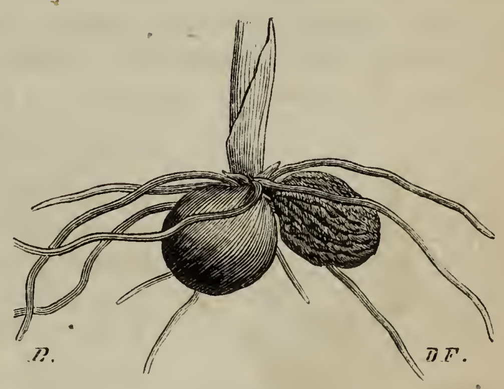


Fig. 283. — *Tubercules de l'Anacampte pyramidale.*

PRÉFOLIATION.

Les feuilles, dans l'intérieur du bourgeon, se recouvrent plus ou moins les unes les autres, et chacune, en particulier, y est diversement pliée ou roulée, selon l'espèce. Cet état a été nommé *Préfoliation* ou *Vernation*. Chaque feuille prise en particulier peut être : *plissée* ou pliée en éventail (Vigne); *involutée* ou à bords roulés en

dessus (Poirier); *révolutée* ou à bords roulés en dessous (Laurier-rose); *convolutée* ou roulée en cornet (Prunier); *condupliquée*, quand les deux moitiés s'appliquent l'une sur l'autre dans le sens longitudinal (Amandier); *réclinée*, quand la portion supérieure s'applique sur l'inférieure (Aconit); *circinée*, quand elle se roule sur elle-même en crosse de haut en bas (Fougères).

Quant à leur position relative, elles peuvent être : *imbriquées* ou se recouvrant successivement; *équitantes*, chaque feuille est condupliquée et recouvre toutes les autres feuilles insérées au-dessus d'elle; *semi-équitantes*, chaque feuille est condupliquée et ne reçoit entre ses deux moitiés que la moitié de la feuille supérieure.

ORGANES ACCESSOIRES OU TRANSFORMÉS.

FASCIATION.

Avant de quitter les appareils de nutrition, nous devons parler rapidement des modifications qu'ils subissent quelquefois. Nous avons déjà indiqué la transformation foliiforme des rameaux de certaines plantes, rameaux appelés *Cladodes*. Dans ces rameaux, les faisceaux fibro-vasculaires, au lieu de se disposer en cercle, se sont étalés plus ou moins et ont déterminé l'aplatissement de l'axe. Quelquefois cet aplatissement est incomplet; une coupe transversale montre les faisceaux disposés en un ovale très-allongé ; le canal médullaire est persistant, et, s'il se développe de nouveaux faisceaux, on voit ceux-ci se former dans le tissu cellulaire qui sépare les uns des autres les faisceaux primitifs; c'est ce qu'on observe dans les *Opuntia*. La base de ces rameaux est à peu près cylindrique, puis les faisceaux s'écartent, se portent plus spécialement vers les deux côtés d'un même diamètre, et la *fasciation* est effectuée. Il est probable qu'il en est de même dans la production des cladodes des *Xylophylla* et des *Ruscus* (fig. 284), et que, dans la majorité des cas, telle est aussi l'origine de la fasciation. C'est ainsi d'ailleurs qu'elle nous a



Fig 284. — *Rameau florifère du Ruscus aculeatus* (*).

(*) *cld*) Cladodes tordus à leur base (*a*). — *fl*) Fleur.

paru s'effectuer dans un végétal normalement fascié, le *Celosia cristata*.

Quelques botanistes distingués, se basant sur des observations, d'ailleurs fort exactes, qu'ils ont cru pouvoir généraliser, ont voulu considérer la fasciation comme l'un des termes du dédoublement des axes. Nous ne pensons pas qu'il en soit ainsi dans la généralité des cas, et le *Celosia* nous paraît être un exemple contraire. Il arrive parfois, en effet, que cette plante ne se fascie point, que sa tige reste cylindrique et présente la structure habituelle des autres Amarantacées. Ses rameaux sont alors tous distincts; dans la plante fasciée, c'est à peine si quelques rares ramuscules échappent à la soudure qui les enchaîne tous. Nous croyons donc que dans cette plante la fasciation est due à deux causes : l'aplatissement du cylindre fibro-vasculaire, la soudure des rameaux. Il est si vrai qu'il y a fréquemment soudure, que, dans beaucoup d'exemples fasciés de l'*Amorpha fruticosa*, on peut, en pratiquant des sections longitudinales selon certaines lignes suturales, retrouver sur chacune des parties ainsi séparées, la série presque complète des feuilles d'un cycle phyllotaxique; souvent même la séparation s'effectue spontanément, et l'on voit alors, sur les bords arrondis de chaque division, un certain nombre de feuilles disposées selon l'ordre régulier, et qui complètent les cycles.

Que la fasciation précède le dédoublement, cela se comprend d'autant mieux, que la séparation des parties qui se dédoublent s'effectue peu à peu: d'abord l'étui médullaire s'aplatit, puis vers le milieu des deux faces ainsi produites, on voit les faisceaux s'incurver à l'intérieur de manière à rétrécir la moelle, qui est enfin exactement séparée en deux lorsque la cloison est complète. C'est à ce moment que la ligne suturale extérieure traverse toute l'épaisseur de l'axe et détermine sa division.

Nous ne pensons pas toutefois, comme nous l'avons dit plus haut, que la fasciation soit toujours produite par un dédoublement commençant.

VRILLES.

On appelle *Vrilles*, des organes longs et déliés, simples ou rameux, qui s'enroulent autour des objets extérieurs, et servent de support à un certain nombre de plantes grimpantes non volubiles (fig. 285).

Les vrilles sont toujours des organes modifiés. Ce sont des inflorescences dans la Vigne; tantôt des feuilles, tantôt des pétioles dans les Légumineuses; des feuilles dans les Cucurbitacées; dans les Smilacées tout porte à croire que ce sont des stipules; enfin dans les Passiflores ce sont des pédoncules floraux.

Certaines plantes parasites sont pourvues de sortes de suçoirs qui s'implantent dans le tissu même de leur hôte (Cuscute); d'autres, appelées *fausses parasites*, comme le Lierre, poussent le long de



Fig. 285. — *Nœud de Vigne portant une vrille* (*v*) *oppositifoliée*, d'après P. Duchartre.

leur tige des sortes de racines, qu'on a nommées *Griffes* ou *Crampons*, et qui servent à fixer le végétal aux corps sur lesquels il s'applique.

PIQUANTS.

Épines. Ce sont des organes constitués par du tissu ligneux, et qui tirent leur origine de la transformation d'un rameau (Prunellier), d'un pétiole (Astragales), d'une feuille (Épine-Vinette) etc.

Les **Aiguillons** diffèrent des épines par ce fait qu'ils dérivent uniquement de l'écorce et peuvent en être détachés aisément. Ils sont formés de tissu cellulaire endurci; tels sont ceux du Groseillier à Maquereau, qui résultent d'un développement particulier du coussinet.

POILS, GLANDES ET LENTICELLES.

Poils. Ce sont des productions exclusivement épidermiques, *simples* ou *ramifiées*, quelquefois *étoilées* et formées par une seule cellule ou par plusieurs cellules superposées (fig. 286). Leur présence, leur nombre, leur longueur, leur grosseur donnent aux végétaux des apparences distinctes, que l'on a désignées par les mots : *glabre*, *poilu*, *pubescent*, *velu*, *soyeux*, *hispide*, *velouté*, *cotonneux*, *laineux*, *cilié* etc. Certains poils raides ou pourvus de glandes déterminent par leur contact une irritation souvent très-considérable : tels son ceux des Orties.



Fig. 286. — *Poil en écusson de l'Hippophae rhamnoides* (vu de face et de profil).

Glandes. Elles sont constituées par une ou plusieurs cellules chargées de sécréter un liquide spécial. Elles peuvent être incluses ou exsertes, et alors pédicellées ou non.

Lenticelles. Ce sont de petites taches ordinairement elliptiques, dont le grand axe est longitudinal ou transverse, selon l'âge de la tige. Regardées par De Candolle comme le lieu d'élection des racines adventives, elles avaient acquis une importance que des travaux plus récents leur ont fait perdre. On a reconnu, en effet, que les lenticelles sont de simples expansions de la couche subéreuse, mise à nu par la chute d'un poil ou d'un jeune aiguillon.

NUTRITION.

Nous avons étudié jusqu'à présent les divers organes (racines, tiges, feuilles) qui servent à la nutrition végétale, sans nous préoccuper de leurs fonctions ; tel va être le sujet de notre étude actuelle.

Les plantes puisent les éléments de leur nutrition dans les milieux au sein desquels elles croissent ; ces milieux sont l'air, la terre, l'eau. L'air sert à leur *respiration*, et, par sa constitution même, il permet à la plante d'*évaporer* l'excès du liquide *absorbé*. La tige sert de chemin entre les feuilles, organes d'élimination, et les racines, organes d'absorption. Nous connaissons quatre des fonctions de la vie organique : l'*Absorption*, la *Circulation*, la *Transpiration*, la *Respiration*.

ABSORPTION.

La racine plongée dans le sol y absorbe les matières dissoutes dans l'eau, qui arrivent au contact de ses spongioles. Ces matières sont de nature organique et inorganique. Organiques, elles résultent de la destruction des substances végétales ou animales, qui se décomposent dans le sol sous l'influence de l'air, de l'eau, de la température, et fournissent des produits ammoniacaux, de

l'humus, de l'acide carbonique etc. Ces divers produits réagissent sur les matières inorganiques insolubles, dont ils facilitent la dissolution dans l'eau ambiante. C'est ainsi que les phosphates, les carbonates, les silicates et autres sels insolubles à base de fer, de chaux, de magnésie etc. peuvent pénétrer dans la plante.

L'absorption s'effectue sous l'influence de deux causes : 1° l'endosmose, la capillarité, l'appel des cellules en voie de formation à l'extrémité de la racine, la présence dans ces cellules de matières de nature gommeuse et albuminoïde ; 2° l'appel fait vers le sommet de la plante, soit par les feuilles, soit par les tissus qui se développent.

On n'est pas très-certain que la racine absorbe indifféremment tous les éléments en dissolution dans l'eau. Dans bien des cas, il semble qu'elle jouit de la faculté de choisir ses aliments, de prendre celui-ci et de rejeter celui-là. Si parfois on trouve dans les plantes des matières toxiques étrangères, on peut admettre : 1° qu'elles y ont pénétré après la destruction des spongioles, ce qui arrive infailliblement lorsque ces substances sont en proportion un peu considérable dans le sol ambiant ; 2° ou que, absorbées peu à peu et en quantité infinitésimale, elles n'ont produit aucun effet fâcheux. Cette dernière supposition est probablement fondée, bien qu'elle ne soit, à notre connaissance, basée sur aucune observation directe.

La force absorbante des racines est très-considérable ; le liquide introduit monte dans le végétal avec une puissance suffisante pour élever une colonne mercurielle à 879 millim. au-dessus de son niveau primitif. Le liquide absorbé est connu sous le nom de *Séve.*

CIRCULATION.

SÉVE ASCENDANTE.

La séve a une marche à la fois ascendante et diffusible ; cette dernière propriété est facile à vérifier. Il suffit pour cela de faire sur un arbre des entailles disposées en une spirale ascendante, assez profondes pour atteindre le cœur de l'arbre, et assez nombreuses pour empêcher la progression de la séve directement de bas en haut. On voit alors que les parties situées au-dessus des entailles sont imbibées de séve aussi bien que celles qui sont situées au-dessous. Une autre expérience paraît décisive à cet égard : elle consiste à greffer par approche trois arbres deux à deux, puis, quand la greffe est bien effectuée, à couper au pied l'arbre du milieu. Celui-ci continue à vivre et reçoit des sucs dans toute son étendue, bien qu'il ne soit plus en communication avec le sol.

La circulation de la séve s'effectue, au moment de la montée, par toutes les parties du végétal, sauf l'écorce; elle remplit à cette époque les vaisseaux aussi bien que les cellules ou les fibres. Plus tard, elle s'élève par les fibres seules, tandis que les vaisseaux se vident et renferment alors beaucoup d'air. C'est ce que démontrent les recherches de M. Hofmeister et les expériences décisives de P. Dalimier. Ce dernier a constaté que, pendant la majeure partie de l'année, les vaisseaux sont vides ou du moins permettent le passage de l'air. D'autre part, M. A. Gris a reconnu, au moyen de la liqueur cupro-potassique, la présence de la séve dans les vaisseaux, à l'époque où P. Dalimier y trouve de l'air. Ces différences viennent soit, comme l'a montré M. Hofmeister, de ce que la séve occupe alors seulement les parois des vaisseaux, soit de ce que sans doute certains des principes immédiats inclus dans les cellules et dans les vaisseaux, donnent, avec la liqueur cupro-potassique, les mêmes réactions que le glucose de la séve.

Séve d'août. Outre la séve du printemps ou grande séve, on observe quelquefois, vers la fin de l'été, une deuxième poussée des liquides; on voit alors se développer de nouveaux bourgeons et de nouvelles feuilles. Quelques arbres ont aussi une deuxième floraison. C'est la *séve d'août*.

La séve sert à fournir aux nouveaux tissus les éléments nécessaires à leur développement, et elle donne aux tissus anciens les matériaux destinés à les épaissir. Elle se modifie graduellement à mesure qu'elle s'élève; mais les modifications éprouvées par les principes qu'elle tient en dissolution, ne sont pas les mêmes sur toutes les plantes: ainsi le sucre de raisin de la tige des Bouleaux se transforme en sucre de canne vers le sommet de cet arbre, tandis qu'un phénomène inverse se produit dans le Sycomore.

SÈVE DESCENDANTE.

Le liquide nourricier, qui s'est élevé jusqu'aux feuilles, s'épaissit par la transpiration et se modifie par la respiration. Ce liquide descend-il, comme on l'admet généralement en France? L'abondante production de tissus nouveaux au-dessus d'une ligature ou d'une décortication; les sinuosités offertes par les vaisseaux formés au sein de ces tissus, sinuosités que M. Trécul attribue à la marche d'un suc qui cherche une issue; enfin d'autres observations moins importantes sont des faits acceptés comme autant de preuves décisives de la marche descendante des sucs élaborés.

Toutefois les divers faits invoqués en faveur d'une séve descendante peuvent être rapportés également à la diffusion. Il est évident

que les sucs élaborés dans les feuilles en sortent pour se porter ailleurs; mais descendent-ils? On sait que les feuilles des végétaux qui *tallent* contiennent une abondante proportion de principes nourriciers, et que ces principes s'en échappent en majeure partie lorsque s'effectue la *montée* de la plante. Les recherches de M. I. Pierre, de M. Corenwinder et d'autres physiologistes ont prouvé que les substances azotées, le phosphore etc., en un mot, toutes les matières qui concourent à la formation des jeunes organes quittent alors les feuilles inférieures et montent.

D'autre part, M. J. Sachs a montré que, avant de tomber, les feuilles se vident préalablement de la chlorophylle et de l'amidon qu'elles renferment. Pendant cette *évacuation autommale*, comme l'appelle M. Sachs, les cellules de transport du pétiole sont gorgées de matériaux albumineux. Cette évacuation tardive des principes contenus dans les feuilles ne peut être attribuée exclusivement à la production des bourgeons; les recherches dont nous allons parler semblent montrer à quoi elle peut servir. M. A. Gris a vu que pendant l'été il se forme, au sein de la moelle, des rayons médullaires et du parenchyme ligneux, un dépôt de matière amylacée, qui va en augmentant jusqu'à l'arrêt de la végétation, et se résorbe, au contraire, au printemps, lorsque monte la séve. La production de cette fécule est déterminée surtout par les sucs dont les tubes cribreux et les laticifères sont remplis à cette époque. L'on sait actuellement que, en outre des communications établies par l'intermédiaire des rayons médullaires, les faisceaux libériens ou leurs éléments communiquent souvent avec les faisceaux ligneux, au moyen de prolongements comparables à des sortes de cæcums.

Le transport des sucs nourriciers élaborés par les feuilles s'effectue par l'écorce, et l'on doit admettre, avec M. J. Sachs, qu'il existe trois cas dans ce transport : « 1° Ils vont du point où ils se sont produits à « celui où ils seront employés; 2° ils marchent du lieu d'origine vers « celui où ils doivent déterminer un dépôt de substance nutritive; « 3° ils peuvent se porter d'un point où s'était opéré précédemment « un dépôt de matières nutritives, vers celui où ces matières doivent « être consommées par de nouveaux développements » (Duchartre).

GIRATION ET CYCLOSE.

Giration. En dehors des mouvements de la séve, on observe encore dans le liquide des cellules un mouvement que l'on croit être indépendant de celui de la séve, et que l'on a appelé *Giration* ou *Rotation*. Dans ces cellules, on voit les granules du liquide intra-cellulaire se mouvoir sur chacune des parois successivement, de telle sorte

que, dans une même cellule, on trouve quatre courants distincts : un ascendant, un descendant, deux transverses. On ne connaît pas la cause réelle de ce mouvement, qui souvent s'exécute en sens inverse dans deux cellules voisines. Ne pourrait-on admettre qu'il est l'un des phénomènes sensibles de la marche des sucs de cellule à cellule, pendant que s'effectue l'endosmose? Quelquefois le courant semble partir du nucléus et se diriger vers plusieurs points distincts.

Cyclose. Un phénomène de même ordre se passe dans les laticifères. M. Schultz, qui le découvrit, lui donna le nom de *Cyclose.* Il consiste dans le mouvement continu du latex au sein des vaisseaux qui le renferment; on voit ce liquide descendre dans un canal, remonter dans un autre, retourner au premier par une anastomose etc. La cyclose a été niée par beaucoup d'anatomistes.

Nous avons déjà parlé du latex et des laticifères, nous n'y reviendrons pas.

EXCRÉTIONS.

Les partisans de la séve descendante sont également portés à admettre des excrétions radiculaires. Il semble que, dans certaines circonstances, il puisse y avoir doute ; mais on ne peut s'empêcher de penser que les prétendues excrétions sont tout simplement le résultat d'une exfoliation, soit du corps, soit de l'extrémité des racines, comme l'écorce des tiges en offre de nombreux exemples. D'ailleurs ces exfoliations peuvent être aisément constatées par l'observation directe, au moins en ce qui concerne la spongiole.

Des expériences, que nous avons tout lieu de croire précises, démontrent que les matières renfermées dans les parties aériennes de la plante, lors même que celle-ci aurait tout intérêt à s'en débarrasser, ne descendent point dans les racines et ne peuvent ainsi être éliminées par elles. Les recherches relatives aux migrations des éléments des végétaux ont fait voir que les matières insolubles ou inutiles se fixent spécialement dans les parties caduques de la plante (écorce, feuilles). C'est là aussi que se rendent et demeurent les principes nuisibles que les racines ont laissé passer. Que sont donc ces liquides inclus dans les laticifères, auxquels M. Trécul fait jouer un si grand rôle dans la nutrition ? Nous croyons que la science n'est pas encore suffisamment fixée à leur égard, et qu'avant d'émettre une opinion sérieuse, il faut attendre d'être mieux renseigné.

Si pour nous les excrétions radicales n'existent pas, il n'en est pas moins vrai que certaines parties des plantes (feuilles, organes floraux, fruits etc.) émettent des matières excrétées par toute leur surface ou seulement sur quelques points. Tels sont : les sucs sucrés, la cire, la résine, l'eau des urnes des *Nepenthes* etc.

TRANSPIRATION.

Nous avons dit que la transpiration est l'une des causes de l'ascension de la séve. Les plantes émettent en effet, surtout par leurs feuilles, une quantité d'eau relativement considérable, ce que l'on peut aisément constater en plaçant, dans un ballon, l'extrémité feuillée d'une branche encore attachée à l'arbre. L'eau transpirée s'exhale, le plus souvent, d'une manière insensible; mais, chez les Graminées, les *Dracœna*, les *Calla* etc., elle se présente sous forme de gouttelettes au sommet des jeunes feuilles.

La transpiration est d'autant plus rapide que le temps est plus sec, l'air plus chaud et plus agité, la plante plus éclairée. Elle est à peu près nulle la nuit; cet arrêt de l'émanation aqueuse détermine également l'arrêt presque absolu de l'absorption, à la même époque.

La transpiration n'est pas un phénomène simplement physique; elle paraît être en rapport avec le degré de vitalité des tissus. M. H. von Mohl a démontré que les cellules vivantes exhalent beaucoup moins d'eau que les cellules mortes.

RESPIRATION.

Dans toutes les plantes, qu'elles soient aquatiques ou aériennes, la respiration s'effectue surtout par l'intermédiaire des feuilles et a pour résultat immédiat la modification des sucs que renferment ces organes.

On a remarqué depuis longtemps que les parties vertes des plantes émettent de l'oxygène au soleil, et de l'acide carbonique à l'obscurité. Des expériences précises ont démontré aussi que les feuilles absorbent directement l'acide carbonique dans l'air, et dégagent une certaine quantité d'oxygène, sous l'influence de la lumière solaire. Comme les parties vertes des plantes ont été reconnues seules aptes à opérer cette décomposition, tandis que les parties colorées de ces mêmes plantes émettent en tout temps de l'acide carbonique et parfois de l'azote, on a voulu distinguer deux sortes de respiration végétale : *une respiration des organes verts* (feuilles, jeunes tiges etc.), *une respiration des organes colorés* (fleurs, fruits murs, bourgeons, racines etc.).

Toutefois on a vu que certaines plantes à feuilles colorées émettent de l'oxygène au soleil, et on avait admis que ces feuilles forment une exception à la règle générale. Les observations les plus probantes ne permettant de rapporter qu'à l'action de la chlorophylle la décomposition de l'acide carbonique, il était singulier que la matière colorante de l'Arroche rouge et de l'Ulve pourpre jouit des mêmes

propriétés. M. Cloez a démontré qu'il existe, dans les feuilles de plusieurs plantes colorées, une matière verte mêlée à un principe violet-rouge, et a émis l'opinion que ces feuilles colorées agissent sur l'atmosphère par la matière verte qu'elles renferment.

D'autre part on a reconnu que toutes les parties des plantes, qu'elles soient vertes ou colorées, émettent de l'acide carbonique pendant la nuit; de là encore deux sortes de respiration : *diurne*, *nocturne*.

Différents physiologistes se sont demandé si la respiration végétale est aussi variable, si toutes les parties d'une même plante ne doivent pas être soumises aux mêmes lois. M. Garreau, le premier en France, et ensuite M. Traube, en Allemagne, ont essayé de démontrer que, en tout temps, les plantes absorbent de l'oxygène et dégagent de l'acide carbonique ; que cette production s'effectue aussi bien à la lumière solaire qu'à l'obscurité, mais qu'au soleil l'acide carbonique ainsi produit est décomposé sous l'influence de la chlorophylle.

Selon M. Garreau, la respiration diurne résulte de deux actions consécutives et inverses : une *comburante*, qui s'effectue dans la profondeur des tissus, et transforme le carbone de divers principes immédiats en acide carbonique, qui se dégage; une *réductrice*, qui s'effectue au soleil et réduit l'acide carbonique en ses éléments, sous l'influence de la chlorophylle.

M. J. Sachs, qui adopte cette opinion, ne regarde pas néanmoins les expériences de M. Garreau comme absolument démonstratives.

Il nous semble que cette théorie est la seule admissible. La quantité d'acide carbonique émise pendant la nuit est infiniment moindre que celle que la plante absorbe et décompose pendant le jour. M. Corenwinder dit qu'il suffit d'une demi-heure d'exposition au soleil, pour que la plante récupère tout l'acide dégagé en une nuit. Mais l'on sait depuis longtemps que, pendant la nuit, les fonctions végétales sont bien amoindries et que l'absorption, la transpiration s'arrêtent alors presque complétement. On peut donc admettre qu'il en est de même pour la respiration. D'ailleurs les organes colorés ou les plantes dépourvues de chlorophylle consomment beaucoup plus d'oxygène le jour que la nuit, surtout si elles sont exposées au soleil, comme M. Lorry l'a démontré pour les Orobanches.

Enfin, il n'est pas bien prouvé que l'acide carbonique qui pénètre dans la plante soit surtout fourni par les feuilles. Tout porte à croire qu'une bonne partie de cet acide vient du sol, et qu'il pénètre à l'aide de l'eau absorbée par les racines; on sait d'ailleurs qu'il constitue l'un des meilleurs dissolvants d'un certain nombre de matières salines nécessaires à la nutrition. Aussi ne faut-il pas s'éton-

ner que quelques chimistes aient comparé l'expiration de l'acide carbonique, pendant la nuit, à la marche de l'huile dans une lampe non allumée.

Maintenant cet acide venant des racines est-il uniquement décomposé sous l'influence de la lumière, et l'oxygène dégagé a-t-il son origine dans cette décomposition? M. Liebig a pensé que cet oxygène résulte surtout de la combinaison de l'acide carbonique à une quantité d'eau déterminée, et à la production d'acides organiques de moins en moins oxygénés.

Il est naturel de penser que l'acide carbonique venant du sol se transforme, en effet, dans la profondeur des tissus végétaux. Mais ces transformations ne semblent pas liés nécessairement à l'acte respiratoire, et paraissent être plutôt sous la dépendance de la nutrition générale. Il faut donc distinguer l'acide carbonique, *aliment* absorbé par les racines, de l'acide carbonique produit au sein des tissus, sous l'influence de l'oxygène absorbé par les feuilles.

On ne peut mettre en doute que les feuilles absorbent aussi de l'air, qui pénètre au loin dans le végétal et se modifie en descendant. Dutrochet avait remarqué que le gaz contenu dans les canaux aériens est d'autant plus pauvre en oxygène qu'il est situé plus bas dans la plante, et, dans ces dernières années, MM. Cloez et Gratiolet ont vu que l'oxygène absorbé marche constamment des feuilles vers les racines.

Pour comprendre l'importance de ces modifications de l'air au sein de la plante, il suffira de rappeler l'opinion de M. Trécul, que les laticifères se mettent au contact des vaisseaux aériens, soit directement, soit par des ramifications transversales, et que, selon ce savant observateur, les matériaux du latex doivent, sous cette influence, se modifier et se transformer en substances assimilables.

La respiration végétale paraît donc s'effectuer de deux manières : dans la profondeur des tissus, où l'oxygène absorbé forme de l'acide carbonique ; dans les feuilles, où l'acide carbonique est décomposé ou dégagé, selon le cas, soit qu'il vienne de l'intérieur de la plante ou de l'air ambiant, soit qu'il se forme immédiatement.

Les réflexions qui précèdent nous semblent suffisantes pour justifier notre appréciation de la théorie de M. Garreau. La respiration végétale serait donc comparable à la respiration animale. La première diffère de la seconde en ce sens que les parties vertes dégagent de l'oxygène sous l'influence de la lumière solaire; encore est-il certain que plusieurs Infusoires produisent, sous la même influence, un dégagement de même espèce.

COLORATION.

La coloration des végétaux se lie de très-près à la respiration. Elle s'effectue, soit par suite du dépôt d'un pigment particulier au sein des cellules épidermiques, soit par la production de matières colorantes différentes dans des cellules superposées, soit enfin par une modification spéciale de la chlorophylle. Cette dernière sorte est sous la dépendance immédiate de la lumière et de l'âge des organes. Dans les parties très-jeunes des plantes, là où manque encore la chlorophylle, ou dans les plantes *étiolées* qui croissent à l'obscurité, le dégagement d'acide carbonique est la règle. On peut même établir une série de formules, qui montrent le rapport existant entre la coloration et la respiration. Celle-ci est d'autant plus régulière que la feuille est plus verte; ses modifications sont d'autant plus grandes que la feuille jaunit davantage, c'est-à-dire que la chlorophylle se transforme d'autant plus.

DIRECTION DES AXES.

On a dès longtemps remarqué que la tige et la racine se dirigent en sens inverse. La cause de cette tendance n'est pas connue, quoique beaucoup d'explications en aient été données. Darwin attribue la direction descendante de la racine à l'action de l'humidité; Knight et, après lui, De Candolle la rapportent à la pesanteur.

Quant à la manière dont s'effectue la pénétration des racines et à la cause qui la produit, on n'est pas encore bien d'accord.

Selon M. Hofmeister, « l'extrémité radiculaire, à l'état plastique, « pénètre dans les petits pores du sol, un peu comme un liquide vis- « queux. Elle y est encore enfoncée par la dilatation et l'extension « de la partie plus ancienne de la racine. Cette dilatation presse le « sol environnant, et comme la racine est intimement unie au sol « par le moyen des poils qu'elle porte, elle ne peut remonter et « pousse d'autant plus son extrémité en avant. »

M. Hartig se refuse, avec raison, à admettre cet état pâteux et passif de l'extrémité radiculaire. La description que nous avons faite de cette extrémité y montre, au contraire : 1° dans la pilorhize, un tissu résistant de forme constante et composé de cellules à parois étroitement soudées; 2° au-dessous de la pilorhize, un tissu cellulaire à accroissement continu, et par lequel seul se produit l'élongation de la racine. La pénétration de la racine dans le sol ne peut être attribuée à aucune autre cause qu'à la multiplication des cellules de la spongiole, et à la pression incessante exercée sur le sol par suite de cette multiplication.

Les causes qui président à la torsion des axes ne sont pas encore parfaitement expliquées.

ORGANES DE REPRODUCTION.

FLEUR.

Lorsque la plante est devenue adulte, les feuilles se modifient brusquement ou peu à peu, et une fleur apparaît.

La fleur, a dit Rousseau, est une partie locale et passagère de la plante, qui précède la fécondation du germe et dans laquelle ou par laquelle elle s'opère.

Dans les végétaux cotylédonés, les organes mâles, de même que les organes femelles, sont à peu près toujours constitués de la même manière. On a donné le nom de *Pistil* à l'organe femelle, et celui d'*Étamine* à l'organe mâle. Si une fleur renferme ces deux sortes d'organes à la fois, on la dit *Hermaphrodite;* si elle n'en présente que d'une seule espèce, on la dit *Unisexuée.* Quelquefois les organes sexuels avortent, et la fleur réduite à ses enveloppes est dite *Neutre.*

Une même plante peut porter à la fois des fleurs mâles et des fleurs femelles distinctes : elle est alors *Monoïque;* si les fleurs mâles et les fleurs femelles sont portées sur des pieds distincts, chaque individu étant unisexué, l'espèce est dite *Dioïque.* Enfin, dans quelques cas, on trouve à la fois sur un même végétal des fleurs mâles ou des fleurs femelles, et des fleurs hermaphrodites, on dit que l'espèce est *Polygame.* On désigne sous le nom général de *Diclines* les plantes dont les fleurs sont monoïques, dioïques ou polygames.

Les organes de la reproduction peuvent à eux seuls constituer la fleur, qui est alors dite *nue;* plus souvent ils sont protégés par une enveloppe, simple ou double, qu'on a appelée *Périanthe.* Si le périanthe est simple, la fleur est *monopérianthée;* s'il est double, la fleur est *dipérianthée* (fig. 287).

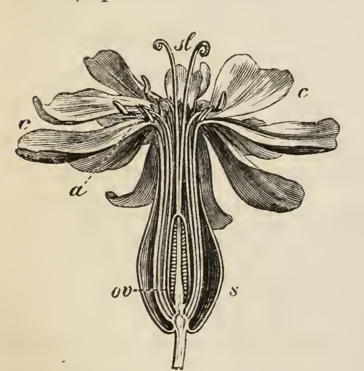


Fig. 287. — *Saponaria officinalis à fleur semi-double* (*).

On a donné le nom de *Calice* à l'enveloppe la plus extérieure, et celui de *Corolle* à l'enveloppe la plus intérieure.

On est convenu de regarder les fleurs monopérianthées comme dépourvues de corolle, d'où le nom générique d'*Apétales* qu'on leur a imposé.

Dans les Monocotylédones, il arrive fréquemment que les divisions du périanthe, libres ou soudées, sont disposées en un verticille simple. Bien que trois de ces divi-

(*) *s*) Calice. — *c*) Corolle. — *a*) Étamines. — *sl*, *ov*) Pistil.

sions paraissent extérieures par rapport aux trois autres, comme les extérieures sont généralement pétaloïdes, et qu'il est alors difficile de dire si c'est là un calice, on est convenu de désigner sous le nom de *Périgone*, l'ensemble des enveloppes florales des plantes de cet embranchement.

Dans un certain nombre de cas, la fleur est précédée par des feuilles modifiées, qu'on appelées *Bractées* (fig. 288). Quand une bractée très-développée enveloppe plusieurs fleurs, elle prend le nom de *Spathe*.

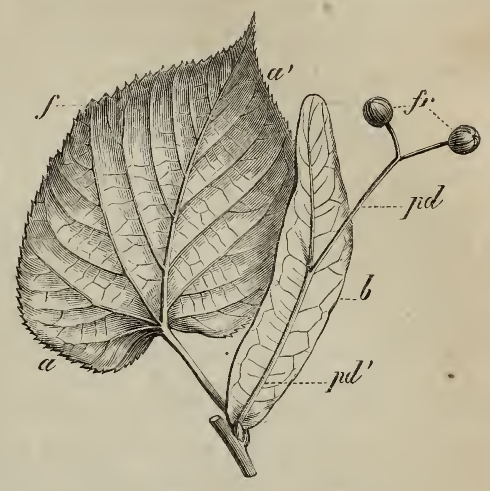


Fig. 288. — *Portion d'un rameau de Tilleul*, d'après P. Duchartre (*).

Il existe quelquefois (*Cactus*) un passage insensible des bractées aux enveloppes florales; le calice est d'ailleurs le plus souvent foliacé; chez quelques plantes (*Calycanthus*), en outre, on ne peut dire où finit le calice, où commence la corolle; dans les Nymphæa, les étamines se transforment en pétales; beaucoup de plantes ont des carpelles foliacés; enfin, il arrive fréquemment que tout ou partie des organes floraux se transforme en feuilles, phénomène désigné sous le nom de *Virescence*, et qui constitue une métamorphose rétrograde ou récurrente. Il peut arriver alors que la fleur se change en un rameau.

Les divers organes dont se compose la fleur sont rarement solitaires; le plus souvent plusieurs organes de même sorte sont réunis en un verticille distinct; l'on compte ainsi autant de verticilles floraux qu'il y a de sortes d'organes dans une fleur (voy. fig. 289, 291).

On dit qu'une fleur est complète, lorsqu'elle se compose de quatre verticilles : calice, corolle, étamines, pistil.

Nous avons fait observer, à propos des feuilles verticillées, que les parties constitutives de deux verticilles consécutifs ne se superposent pas, mais *alternent ;* il en est de même pour les verticilles floraux : les divisions du calice alternent avec celles de la corolle; les étamines alternent avec les divisions de la corolle et avec celles du pistil. Cette disposition est connue sous le nom d'*Alternance* des verticilles floraux.

(*) *f*) Feuille à côtés (*a*, *a'*) fort inégaux. — *b*) Bractée. — *pd*) Pédoncule portant deux fruits (*fr*) et soudé par sa moitié inférieure (*pd'*) à la nervure médiane de la bractée.

La loi d'alternance présente quelques exceptions : ainsi, dans la Vigne, les étamines sont *superposées* aux pétales.

Les diverses parties d'une fleur sont normalement et originairement distinctes ; mais fréquemment les pièces d'un même verticille se soudent ; parfois même on observe la soudure de deux verticilles superposés (étamines et corolle, étamines et pistil).

Les faits que nous venons d'exposer permettent d'établir une définition de la fleur. La fleur est un rameau à mérithalles généralement très-courts, composé d'un, de deux ou de plusieurs verticilles de feuilles modifiées, et caractérisé essentiellement par la présence d'un ou de plusieurs organes sexuels.

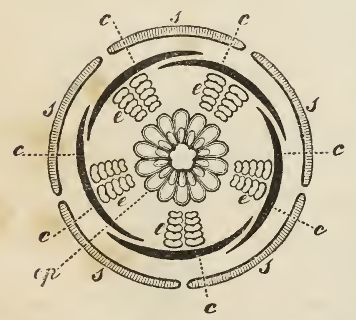
L'axe qui porte la fleur a été nommé *Pédoncule*. Cet axe est tantôt très-court, et comme nul : la fleur est alors dite *sessile;* tantôt il est plus ou moins allongé : la fleur est alors dite *pédonculée*.

On a réservé le nom de *Hampe*, au pédoncule qui naît du *centre* des feuilles, chez les plantes bulbeuses ou acaules.

Le pédoncule est généralement élargi à son sommet, au point où s'attachent les organes floraux ; cette partie du pédoncule a reçu le nom de *Réceptacle*.

PRÉFLORAISON.

Les enveloppes florales sont disposées dans le bouton selon un certain ordre, qu'on a nommé *Préfloraison* ou *Estivation*. La préfloraison du calice et de la corolle fournit des caractères distinctifs importants ; il est donc utile d'en connaître les principales sortes.



F. 289. — *Diagramme de la fleur d'une Mauve*, d'après P. Duchartre (*).

1° **Valvaire.** Les folioles se touchent simplement par leurs bords sans se recouvrir : *Valvaire simple* (fig. 289, *s*, *s*, *s*) ; ou bien les bords s'infléchissent vers le centre de la fleur : *Valvaire induplicative* (fig. 290, C) ; ou encore les bords se réfléchissent, c'est-à-dire, se replient en dehors : *Valvaire réduplicative* (fig. 289, B.).

2° **Tordue.** Chaque foliole est en partie recouverte par l'une de ses voisines et recouvre en partie l'autre (fig. 289, *c*, *c*, *c*).

3° **Quinconciale** (fig. 291, *c*, *s*). Les folioles, au nombre de

(*) *s*) Calice en préfloraison *valvaire simple*. — *c*) Corolle en préfloraison *tordue*. — *e*) Étamines superposées aux pétales et disposées en plusieurs verticilles bisériés. — *cp*) Carpelles groupés autour d'un axe central.

cinq, sont : deux extérieures [1, 2], deux intérieures [4, 5], une moitié intérieure, moitié extérieure [3].

4° **Spirale.** Les folioles sont très-nombreuses et se recouvrent dans l'ordre de leur position (Nymphæa).

5° **Vexillaire** (*Vexillum*, étendard [fig. 290, D]). L'une des folioles [*a*] est extérieure et recouvre ses deux voisines [*b*, *b*] de chaque côté, lesquelles à leur tour recouvrent les deux autres folioles [*c*, *c*] (Papilionacées).

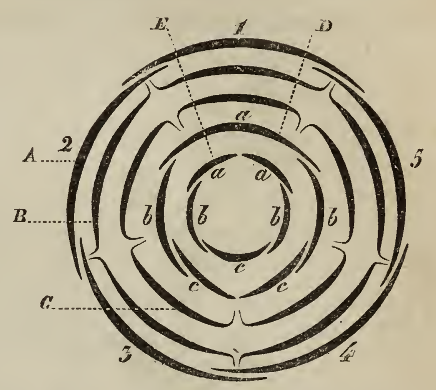


Fig. 290. — *Diagrammes de cinq sortes de préfloraison*, d'après P. Duchartre (*).

6° **Cochléaire** (fig. 289, E). Une foliole creusée en cuiller recouvre toutes les autres (*Aconitum*), ou la partie recouvrante est formée par deux folioles soudées.

Payer n'a pas établi de distinction entre les préfloraisons vexillaire et cochléaire ; il rapporte à la seconde, la préfloraison des Papilionacées. A vrai dire, et quoique nous ayons admis cette distinction d'après M. Duchartre, nous ne voyons pas trop en quoi elle peut être fondée.

7° **Imbriquée** (fig. 290, A). Une seule foliole [1] est extérieure; trois autres [2, 3, 4] se recouvrent successivement et sont moitié internes, moitié externes; la dernière [5] est recouverte en partie par la quatrième et en partie par la première.

La préfloraison imbriquée ressemble aussi beaucoup à la préfloraison cochléaire ; elle s'en distingue, selon Payer, en ce que les folioles externe et interne sont contiguës au lieu d'être éloignées.

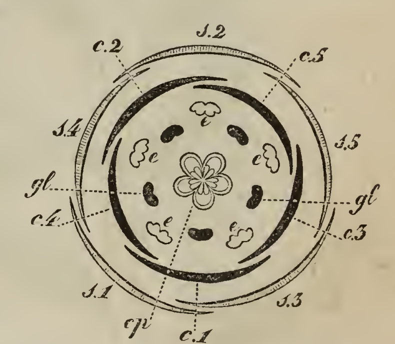


Fig. 291. — *Diagramme de la fleur du Sedum rubens*, d'après P. Duchartre (**).

8° **Alternative.** Les folioles du calice ou de la corolle étant disposées en deux verticilles alternes, l'un extérieur, l'autre intérieur, le verticille extérieur recouvre le verticille intérieur (corolle des *Dielytra*).

9° **Chiffonnée.** Quand les pétales sont logés dans un calice trop

(*) *A*) Imbriquée. — *B*) Réduplicative. — *C*) Induplicative. — *D*) Vexillaire. — *E*) Cochléaire.

(**) *s*) Calice. — *c*) Corolle. — *e*) Étamines. — *gl*) Disque. — *cp*) Carpelles. Le calice et la corolle sont en préfloraison *quinconciale*.

petit relativement à leur ampleur, ils se plissent irrégulièrement et se chiffonnent. Cette espèce de préfloraison est aussi appelée *Corrugative.*

INFLORESCENCE.

Les fleurs sont tantôt solitaires à l'extrémité de l'axe, tantôt réunies plusieurs ensemble sur un axe commun. La disposition des fleurs sur l'axe qui les porte a reçu le nom d'*Inflorescence.*



Fig. 292. — *Inflorescence mixte de Sauge*, d'après P. Duchartre (*).

Quand l'axe primitif est terminé par une fleur, l'inflorescence est dite *définie* ou *terminée.* Dans ce cas, il arrive fréquemment que la plante porte des rameaux terminés aussi chacun par une fleur ; on observe alors que ces fleurs s'épanouissent d'autant plus vite qu'elles sont portées sur des rameaux plus rapprochés de la fleur terminale : la floraison semble alors s'effectuer en rayonnant du centre à la circonférence, d'où le nom de *centrifuge* donné à cette sorte d'inflorescence définie.

Quand l'axe primitif se continue indéfiniment, et porte les fleurs à l'aisselle de ses feuilles, l'inflorescence est dite *indéfinie* ou *indéterminée.* On comprend alors que les fleurs les plus développées occupent la base de l'inflorescence, tandis que les plus jeunes en occupent le sommet. Si l'on suppose toutes ces fleurs rabattues sur un même plan circulaire horizontal, les

(*) L'axe principal est indéfini, chacune des inflorescences axillaires est une cyme.

premières se placeront à la circonférence, les secondes au centre : l'évolution florale semblera donc s'effectuer en rayonnant de la circonférence au centre, d'où le nom de *centripète* donné aux inflorescences indéfinies.

Enfin chez un certain nombre de plantes, l'axe primaire est indéfini, tandis que les rameaux qui en naissent constituent autant d'inflorescences définies (fig. 292) ; d'autres fois, l'axe primaire est défini, tandis que les rameaux qui en naissent forment autant d'inflorescences indéfinies. De Candolle avait fait de ces deux catégories d'inflorescences, un groupe spécial qu'il appelait *inflorescences mixtes.*

M. Guillard, qui s'est occupé de l'étude de ces anomalies apparentes, a vu les deux types fondamentaux se grouper de diverses manières. En appelant *Botryes* les inflorescences indéfinies, et *Cymes* les inflorescences définies, il a donné à leurs diverses et inverses combinaisons les noms de *Dibotryes*, *Dicymes*, *Botry-Cymes* *Cymo-Botryes* etc.

INFLORESCENCES INDÉFINIES.

Les différentes sortes d'inflorescences indéfinies peuvent être rapportées à trois types :

1° Fleurs sessiles sur l'axe primitif : ÉPI (*Épi*, *Chaton*, *Spadice*, *Cône*, *Capitule*, *Sycone*) ;

2° Fleurs portées sur des axes secondaires simples : GRAPPE (*Grappe*, *Corymbe*, *Ombelle* ou *Sertule*) ;

3° Fleurs portées sur des axes d'ordre tertiaire, au moins : PANICULE (*Panicule*, *Ombelle composée*, *Corymbe composé*).

I. L'**Epi** est constitué par un axe allongé et portant des fleurs hermaphrodites (Plantain) (fig. 293).

Le **Chaton** est un épi articulé, caduc et à fleurs unisexuées (Saule).

Le **Spadice** est un épi non articulé, à fleurs unisexuées, et enveloppé dans une spathe (*Arum*).

Le **Cône** est un épi non articulé, composé de fleurs femelles à bractées souvent ligneuses (Conifères).



Fig. 293. — *Épi du Plantag lanceolata.*

2·

Le **Capitule** ou **Calathide** est un épi dont l'axe, au lieu de se développer en hauteur, s'est élargi transversalement, de manière à former une sorte de tête ou de plateau portant un nombre indéterminé de fleurs sessiles (Synanthérées) (fig. 294). On a appelé *Réceptacle commun*, *Phoranthe*, *Clinanthe* le plateau florifère du Capitule.

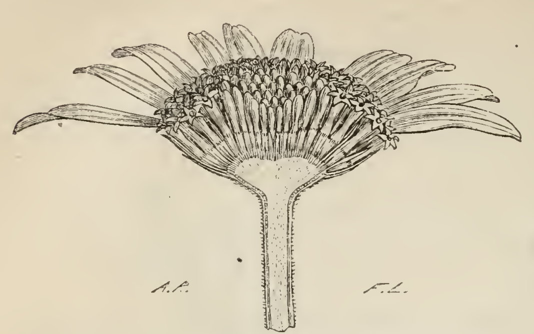


Fig. 294. — *Capitule de l'Anthemis rigescens*, d'après P. Duchartre (*).

Le **Sycone** est un Capitule dont les bords se sont développés en hauteur, de manière à former une sorte de coupe ou même de bouteille : ici les fleurs latérales sont devenues supérieures en apparence, tandis que celles qui occupent le sommet de l'axe sont, ou mieux, semblent inférieures (Figue). On peut aussi considérer le Sycone comme le résultat du creusement du réceptacle et du rapprochement de ses bords. Nous verrons plus tard qu'on explique de la même manière l'invagination des carpelles, dans les plantes à ovaire infère.



Fig. 295. — *Inflorescence en grappe du Myrospermum toluiferum*, d'après P. Duchartre.

II. La **Grappe** est une inflorescence dont les pédoncules secondaires sont égaux entre eux et répartis sur toute la longueur de l'axe primaire (Groseillier, Myrosperme, fig. 295).

Le **Corymbe simple** est une grappe dont les

(*) Ce capitule est coupé longitudinalement pour montrer l'insertion des fleurs sur le réceptacle commun.

pédoncules secondaires portent leurs fleurs à la même hauteur, bien qu'issus de points différents de l'axe primitif (Poirier).

L'**Ombelle simple** ou **Sertule** est une grappe dont les axes secondaires sont tous égaux entre eux et partent du sommet de l'axe primaire. La sertule peut donc être considérée comme un capitule à fleurs pédonculées (Butome Jonc fleuri).

III. La **Panicule** peut être définie une grappe ramifiée dont les fleurs ne s'élèvent jamais à la même hauteur (Vigne).

Le **Corymbe composé** est un corymbe dont les pédoncules secondaires sont ramifiés (Tanaisie).

L'**Ombelle composée** est une ombelle dont les pédoncules secondaires portent eux-mêmes des ombelles simples (Carotte).

Dans ce troisième groupe d'inflorescences viennent se placer naturellement les deux suivantes, dont nous empruntons les noms à Payer.

La *Grappe composée* est une panicule dont les axes secondaires portent des grappes (Troëne).

L'*Épi composé* est une panicule dont les axes secondaires portent des épis (*Panicum Crus-galli*). Dans l'inflorescence de l'*Agrostis alba*, que nous avons prise pour exemple de panicule (fig. 296), les épis sont portés sur des axes d'ordre tertiaire au moins.

On appelle encore : *Capitules en grappe*, l'inflorescence des *Petasites*, qui est formée de capitules disposés en grappes; *Ombelles en grappe*, celle du Lierre, qui est formée d'ombelles placées à différentes hauteurs sur l'axe primaire; *Spadice composé* ou *Régime*, celle des Palmiers, qui est souvent très-ramifiée et dont les terminaisons ultimes

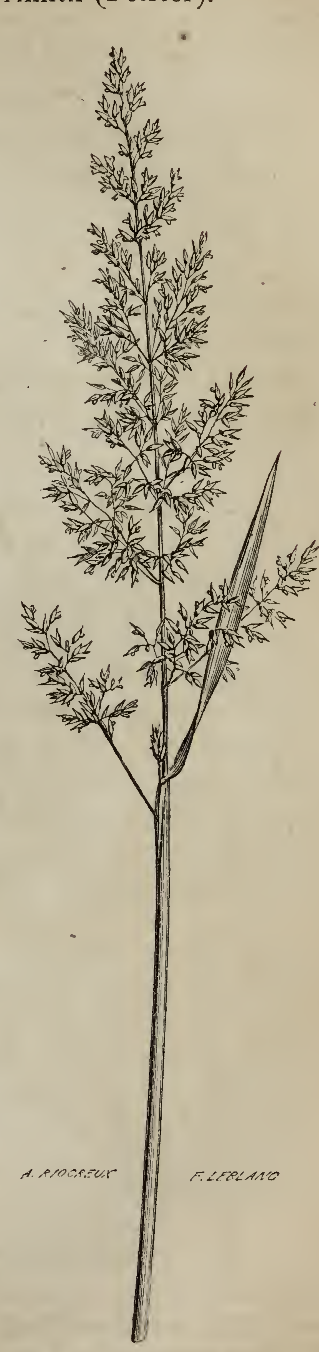


Fig. 296. -- *Panicule de l'Agrostis alba*, d'après P. Duchartre.

sont de véritables épis à fleurs unisexuées. Ces dénominations diverses, très-commodes pour l'usage journalier, doivent être conservées ; mais les formes qu'elles désignent appartiennent nécessairement au groupe des Panicules.

INFLORESCENCES DÉFINIES.

Les inflorescences définies, quelle que soit d'ailleurs leur forme, ont reçu le nom générique de *Cyme*. La cyme est tantôt *simple*, c'est-à-dire constituée par une seule fleur, qui termine la végétation de la plante ; tantôt *composée*. Dans ce dernier cas, l'axe primaire étant terminé par une fleur, la végétation se continue par une série d'axes, secondaires les uns par rapport aux autres, et tous également terminés par une fleur.

Cymes bipares et vraie dichotomie. Dans les plantes à feuilles opposées (fig. 297), l'axe primaire [*t*] se termine fréquemment par



Fig. 297. — *Inflorescence définie et dichotomie vraie du Cerastium collinum*, d'après P. Duchartre.

une fleur ; de l'aisselle de chacune de ses deux feuilles supérieures naît un rameau [*t' t'*], qui se termine aussi par une fleur, porte deux feuilles et produit deux nouveaux rameaux [*t'' t''*] ; chacun de ces

axes tertiaires donne naissance à deux nouveaux axes [$t''' \; t'''$] constitués de la même manière etc. La fleur terminale de chacun de ces axes successifs est placée dans l'angle formé par les rameaux issus de ses feuilles : on la dit *alaire*. Comme chacun des axes primaires, secondaires, tertiaires etc. porte deux rameaux, cette inflorescence offre un aspect caractéristique : on lui a donné le nom de *Cyme bipare*. D'autre part, les deux rameaux issus de chacun de ces axes sont placés à la même hauteur, puisqu'ils sont nés à l'aisselle de feuilles opposées : cette disposition des rameaux a reçu le nom de *Dichotomie vraie*.

Cymes unipares. On observe parfois que l'un des rameaux de la dichotomie avorte, soit immédiatement, comme dans l'Œillet ordinaire, soit après que la plante a offert plusieurs bifurcations successives; il se produit alors une *Cyme unipare*. Les cymes de ce genre sont accidentelles, en quelque sorte, chez les plantes à feuilles opposées; elles se montrent, au contraire, régulièrement chez beaucoup de plantes à feuilles alternes.

Dans une cyme unipare, la fleur terminale est toujours opposée à une feuille ou *oppositifoliée*, c'est-à-dire que la fleur et la feuille sont insérées aux extrémités d'un même diamètre transversal.

Cette disposition singulière est due au développement considérable du rameau issu de la feuille opposée à la fleur. Ce rameau se superpose à l'axe primaire, déjette latéralement la fleur terminale de cet axe, et grossit de telle manière qu'il semble le continuer. Quand un certain nombre de rameaux florifères se superposent ainsi successivement, l'inflorescence figure une sorte de grappe à fleurs toujours oppositifoliées, et l'axe, simple en apparence, est un *sympode* exactement comparable à celui dont nous avons parlé à propos des rhizomes définis.

Les inflorescences unipares sympodiques se présentent sous deux formes : tantôt les fleurs et les feuilles sont disposées sur une spirale non interrompue, qui semble continuer les cycles foliaires de l'axe primitif : la cyme est alors dite *hélicoïde* (*Hemerocallis*, *Ornithogalum* etc.); tantôt les fleurs sont disposées sur deux séries situées d'un même côté de la tige, et se superposent de deux en deux nœuds, tandis que les feuilles occupent le côté opposé et présentent la même disposition : cette sorte de cyme est connue sous le nom de *Cyme scorpioïde* (*Solanées*, *Borraginées* etc.).

Nous allons exposer les causes de cette différence.

En traitant de la ramification, nous avons dit : 1° que les cycles foliaires des rameaux sont tantôt hétérodromes, tantôt homodromes par rapport à ceux de la tige; 2° que la première feuille de chaque rameau est toujours séparée de la feuille-mère de ce rameau par un

angle de divergence égal à celui qui sépare une feuille quelconque de celle qui est portée sur le nœud immédiatement supérieur ou immédiatement inférieur. Ces deux lois vont nous permettre de comprendre la nature des cymes hélicoïde et scorpioïde.

Supposons, pour plus de clarté, que les rameaux constitutifs du sympode ne possèdent chacun qu'une seule feuille.

Si ces rameaux sont homodromes les uns par rapport aux autres, l'angle de divergence compris entre les feuilles de deux rameaux consécutifs quelconques étant toujours le même, les feuilles et les fleurs d'une cyme ainsi constituée seront disposées en une spirale non interrompue ; c'est ce qu'on a appelé, une *Cyme hélicoïde.*

Si les rameaux sont, au contraire, hétérodromes les uns par rapport aux autres, l'angle de divergence étant d'ailleurs le même, il est évident que les feuilles de ce sympode se disposeront alternativement à droite et à gauche les unes des autres, et se superposeront de deux en deux nœuds; par la même raison, les fleurs terminales de chacun des axes superposés se placeront sur le côté de la tige opposé à celui qu'occupent les feuilles, et, comme elles, se superposeront de deux en deux nœuds. Cette disposition est de beaucoup la plus fréquente ; on l'observe surtout chez les Dicotylédones. Par suite du groupement des rameaux sur un même côté du sympode, celui-ci s'incurve à son sommet en une sorte de crosse, qui rappelle de loin la queue d'un Scorpion, d'où le nom de *Cyme scorpioïde*, donné à cette inflorescence (fig. 298). La figure théorique ci-jointe permettra de comprendre facilement sa constitution (fig. 299).



Fig. 298. — *Cyme scorpioïde du Symphytum asperrimum.*

Il arrive fréquemment d'ailleurs que chacun des rameaux constitutifs d'un sympode porte un certain nombre de feuilles ; la nature sympodique de cet axe est révélée par la position des fleurs et aussi par l'hétérodromie fréquente des cycles foliaires. On voit alors, au-dessus de chacune des inflorescences successives de la pseudo-tige, la spirale foliaire changer de direction et marcher ainsi alternativement de droite à gauche et de gauche à droite (Douce-amère).

La position réelle des fleurs ou des inflorescences, dans les sympodes, est parfois difficile à déterminer, en raison de soudures qui s'effectuent entre le pédoncule floral et le rameau usurpateur ; c'est

encore l'hétérodomie des cycles foliaires qui permet de reconnaître la nature de cette anomalie (Morelle noire, voy. fig. 276).

Dichotomie fausse. — Dans les plantes à tige sympodique, on observe parfois qu'au point où l'axe primitif se termine par une ou plusieurs fleurs, un certain nombre de rameaux se groupent de manière à ce que la tige semble bi-trifurquée, ou même présente un plus grand nombre de divisions (Belladone). Malgré toutes les apparences contraires, les rameaux ainsi réunis au sommet de l'axe primaire sont placés à des hauteurs différentes, puisqu'ils sont nés à l'aisselle de feuilles alternes, et les di-trichotomies etc. qu'ils forment,

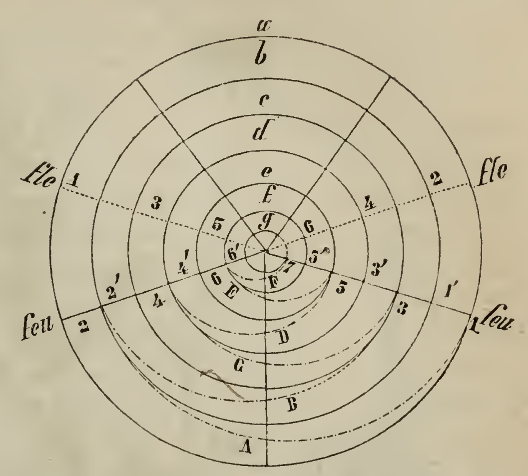


Fig. 299 — *Schéma d'une inflorescence unipare scorpioïde* (*).

(*) *a, b, c, d, e, f, g*) Cercles correspondant à autant d'axes superposés dans le sympode.

feu: 1, 3, 5, 7; *feu:* 2, 4, 6) Feuilles opposées aux fleurs (*fle:* 1, 3, 5, 7; *fle:* 2, 4, 6), qui terminent chacun des axes superposés.

A, B, C, D, E, F) Cycles foliaires interrompus.

Le type phyllotaxique 2/5, choisi d'ailleurs ici arbitrairement, préside à la disposition des feuilles de ce sympode. Comme l'inflorescence est scorpioïde, c'est-à-dire formée de rameaux hétérodromes les uns par rapport aux autres, la spirale foliaire doit s'interrompre et se diriger en sens inverse, toutes les fois qu'il se produit un changement d'axe. Comme, d'autre part, chacun des rameaux ne porte qu'une seule feuille, il s'est formé autant de portions de cycles, marchant alternativement en sens inverse, qu'il existe de feuilles sur le sympode. Enfin le type phyllotaxique choisi étant 2/5, on comprend qu'une feuille quelconque soit séparée de celle qui la précède et de celle qui la suit, par un angle de 144° (soit 2/5 de circonférence).

Cette constitution spéciale du sympode scorpioïde est exactement définie par la figure ci-jointe. 1° Les fleurs sont oppositifoliées; 2° Les spirales foliaires interrompues (A, B, C, D, E, F) marchent alternativement en sens inverse. De *feu* 1 à *feu* 2, A marche de gauche à droite; de *feu* 2 à *feu* 3, B s'élève de droite à gauche; de *feu* 3 à *feu* 4, C se dirige de gauche à droite; D monte de droite à gauche, etc.

On voit donc ici que, dans l'inflorescence scorpioïde, les feuilles se superposent de deux en deux nœuds, et que les fleurs doivent également se superposer de deux en deux nœuds, puisqu'elles sont oppositifoliées.

Si chacune des feuilles du sympode se soude successivement au rameau né à son aisselle, et s'élève jusqu'à la fleur terminale de ce rameau, la feuille et la fleur seront juxtaposées, et même parfois si rapprochées que la fleur semblera axilliaire par rapport à la feuille. Cette disposition a été désignée sous le nom de *fleur extra-axillaire.*

La fig. 299 montre que, si les feuilles 1, 3, 5, prennent la position 1'- 3', 5', et si les feuilles 2, 4, 6 s'élèvent jusqu'à 2', 4', 6', les premières se placent à côté des fleurs 2, 4, 6, tandis que les secondes se juxtaposent aux fleurs 3, 5, 7.

Toutefois il est aisé de voir que cette soudure ne nuit en rien à l'ordre phyllotaxique, et que chacune de ces feuilles est opposée à la fleur terminale de l'axe auquel elle appartient. Dans quelques plantes, à la soudure et à l'élévation des feuilles se joint encore la soudure et l'élévation des fleurs: c'est ce que l'on observe dans le groupe du *Solanum nigrum.* Mais, en général, les fleurs se séparent de l'axe un peu au-dessous de la feuille correspondante.

sont nécessairement fausses. Il peut arriver aussi que l'un des rameaux supérieurs d'une plante à feuilles alternes se développe autant que l'axe primitif (*Geum urbanum*, *Ranunculus acris*, *Papaver Rhœas* etc.) ; cette dichotomie est également fausse (fig. 300).



Fig. 300. — *Inflorescence définie et dichotomie fausse de la Camomille romaine,* d'après P. Duchartre.

En règle générale, il en est ainsi pour toutes les dichotomies apparentes des plantes à feuilles alternes. La dichotomie vraie ne peut se présenter que chez les plantes à feuilles opposées ; toutefois, s'il naît un rameau à l'aisselle d'une seule des deux feuilles opposées (Œillet), il se produira également une dichotomie fausse.

CALICE.

Le calice est d'ordinaire l'enveloppe la plus extérieure de la fleur (fig. 301). Il est parfois entouré d'organes foliacés, libres ou soudés, qui portent le nom de *Calicule* quand ils entourent une seule fleur (Fraisier, Œillet), et celui d'*Involucre* quand ils entourent plu-

sieurs fleurs (Synanthérées, Ombellifères). L'involucre peut être uni-bi-plurisérié. Si ses divisions sont soudées à la base, il prend le nom de *Cupule;* celle-ci peut être : *écailleuse* (Chêne), *foliacée* (Noisetier), *péricarpoïde* (Châtaignier).

Les folioles constitutives du calice ont reçu le nom de *Sépales;* selon qu'elles sont distinctes ou soudées, le calice est dit *polysépale* ou *gamosépale*.

Le calice gamosépale peut être : *entier* ou *divisé*, et alors *fide*, *partite* ou *séqué*, selon la profondeur des divisions ; *tubuleux, campanulé, urcéolé* etc. Le calice est *régulier* ou *irrégulier, persistant* ou *caduc;* quelquefois il s'accroît après la fécondation ; on le dit alors *accrescent*, ou bien il se dessèche et se fane, mais persiste ; il est alors *marcescent*. Il peut être encore *herbacé, pétaloïde, plumeux, écailleux, glumacé* etc.

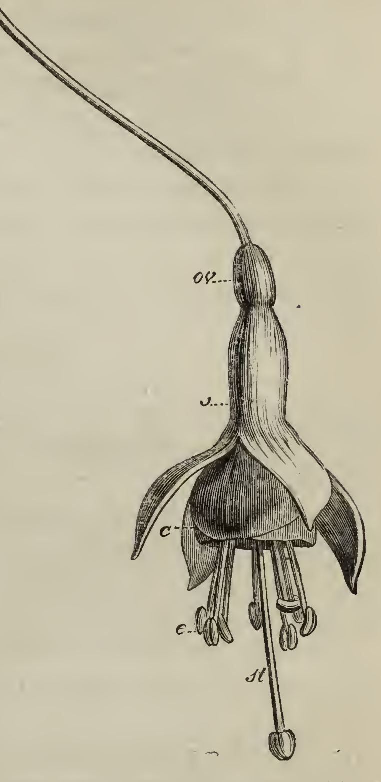


Fig. 301. — *Fuchsia splendens* (*).

Anatomie du calice. La structure anatomique des folioles calicinales diffère à peine de celle des feuilles. Elles se composent d'un parenchyme en général uniforme, parcouru par des nervures, souvent réduit à la nervure médiane, et recouvert en dedans et en dehors par un épiderme pourvu de stomates.

COROLLE.

La corolle est la deuxième enveloppe des fleurs dipérianthées ; ses folioles ont reçu le nom de *Pétales*.

Un pétale se compose de deux parties : l'*Onglet*, la *Lame*. L'onglet correspond au pétiole de la feuille ; il est généralement assez étroit et peut être long ou court. La lame est la portion étalée ou élargie du pétale ; elle correspond au limbe de la feuille. Elle peut être *entière* ou *divisée;* selon la forme et la profondeur de ses divisions, le pétale est *denté*, *crénelé*, *lobé*, *fide*, *partite* etc. Les pétales peuvent

(*) *ov*) Ovaire. — *s*) Calice. — *c*) Corolle. — *e*) Étamines. — *st*) Style (P. Duchartre).

être tous égaux entre eux ou inégaux : la corolle peut donc être *régulière* ou *irrégulière*.

Régularité et symétrie. Nous croyons devoir mettre ici l'explication de ces deux termes :

Un organe est *régulier* lorsqu'il peut être divisé par un plan vertical en deux moitiés égales et semblablement disposées. Un calice, une corolle, une fleur sont dits *réguliers* lorsqu'ils peuvent être coupés en deux parties égales par *un plan quelconque* passant par le centre de la fleur.

Un calice, une corolle, une fleur sont dits *symétriques* lorsqu'ils ne peuvent être coupés en deux parties égales que par *un seul plan* passant par le centre de la fleur. Une fleur irrégulière peut être symétrique; une fleur asymétrique est nécessairement irrégulière.

COROLLE POLYPÉTALE.

Quand les pétales sont tous distincts, la corolle est dite *polypétale.*

La **Corolle polypétale régulière** peut offrir les formes suivantes :

Cruciforme, elle se compose de quatre pétales en croix ou opposés deux à deux (Crucifères).

Caryophyllée, ses pétales, au nombre de cinq, sont pourvus d'onglets fort longs inclus dans le calice (Œillet) ;

Rosacée, les pétales (3 à 6), le plus souvent au nombre de cinq, sont pourvus d'un onglet très-court et disposés en rosace (Rose simple).

La **Corolle polypétale irrégulière** présente un certain nombre de formes, dont une seulement a reçu un nom spécial :

Papilionacée, composée de cinq pétales à préfloraison vexillaire, dont le supérieur plus grand prend le nom d'*Étendard* et recouvre les deux latéraux appelés *Ailes;* ceux-ci recouvrent à leur tour les deux autres, dont les bords inférieurs se soudent quelquefois : ils constituent la *Carène* (Pois).

Les autres corolles irrégulières sont dites *Anomales ;* telles sont celles de la Violette, de la Capucine etc.

COROLLE GAMOPÉTALE.

Elle est formée par la soudure des pétales, qui constituent un tube dont les bords supérieurs s'étalent plus ou moins. On lui distingue trois parties : le *Tube*, partie inférieure ; le *Limbe,* partie supérieure plus ou moins étalée, *entière* ou *divisée;* la *Gorge,* partie intermédiaire au tube et au limbe, souvent hypothétique, *nue* ou *garnie* d'appendices divers (voy. fig. 313).

La corolle gamopétale donne en général attache aux étamines.

La **Corolle gamopétale régulière** peut être :

Tubuleuse, quand le tube et le limbe sont cylindriques (grande Consoude);

Infundibuliforme, quand le limbe se dilate en entonnoir à partir de la gorge (Tabac);

Campanulée, quand l'évasement de la corolle commence dès la base du tube (Campanules);

Hypocratérimorphe, quand le limbe s'étale brusquement en forme de coupe au-dessus d'un tube long et cylindrique (Lilas);

Rotacée, quand les divisions du limbe sont arrondies et que le tube est très-court (Bourrache);

Étoilée, quand les divisions sont aiguës (*Galium*);

Urcéolée, quand le limbe est à peu près nul, tandis que le tube prend la forme d'un grelot (Arbousier).

La **Corolle gamopétale irrégulière** peut être :

Ligulée, quand elle est divisée par une fente, qui occupe presque toute sa hauteur, tandis que le limbe se déjette en une languette plate, dentée au sommet (Chicoracées);

Labiée, quand elle est divisée par une double fente, qui sépare les deux pétales supérieurs des trois inférieurs. Quelquefois les deux pétales supérieurs semblent manquer; la fente est alors supérieure et la corolle peut être dite *Unilabiée* (*Ajuga*), par opposition à l'autre forme qui est *Bilabiée* (Sauge);

Personnée, quand la corolle étant bilabiée, sa gorge est fermée par le rapprochement des deux lèvres du limbe (grand Muflier);

Anomale, lorsqu'elle ne peut être rapportée aux formes ci-dessus.

La corolle est généralement caduque; rarement elle est marcescente.

Anatomiquement, elle est constituée par un mince épiderme, recouvrant un tissu cellulaire que parcourent des faisceaux composés de cellules allongées et de trachées déroulables. Sa face inférieure présente souvent des stomates

ÉTAMINES.

Les étamines constituent le troisième verticille de la fleur. Le verticille staminal a reçu le nom d'*Androcée*.

Une étamine se compose ordinairement de deux parties : le *Filet*, l'*Anthère* (fig. 302).

Filet. Le filet est le support de l'anthère; il correspond au pétiole de la feuille. Quand il manque, l'anthère est dite *sessile*. Il se com-

pose de tissu cellulaire, parcouru par un faisceau central de trachées, et recouvert extérieurement par un mince épiderme.

Anthère. L'anthère est la partie la plus importante de l'étamine; elle est creusée de deux ou de quatre *loges* (fig. 303), qui ren-

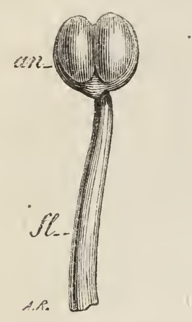


Fig. 302. — *Étamine du Persil* (*).

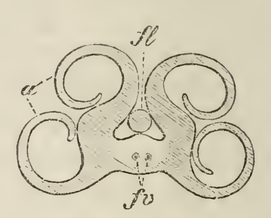


Fig. 303. — *Coupe transversale d'une anthère du Lilium superbum*, d'après P. Duchartre (**).

ferment une matière ordinairement pulvérulente appelée *Pollen*. Le pollen est l'agent essentiel de la fécondation. Les loges de l'anthère sont séparées par un tissu cellulaire, qui semble la continuation du filet, et qu'on a nommé *Connectif*. Le connectif est, en général, à peine visible; quelquefois, au contraire, il acquiert un grand développement (Sauges).

La forme des anthères est très-variable; chaque loge offre d'ordinaire un *sillon*, par lequel s'effectue la déhiscence. La face qui porte ce sillon est dite *ventrale;* la face opposée est dite *dorsale*. Quand le sillon manque, la déhiscence s'effectue par des pores situés au sommet de l'anthère, ou par des sortes d'opercules qui s'ouvrent de bas en haut.

ÉTAMINES EN GÉNÉRAL.

Quand la face ventrale de l'anthère est tournée vers le centre de la fleur, l'étamine est dite *introrse;* elle est *extrorse* dans le cas contraire.

Le nombre des étamines est souvent égal à celui des divisions de la corolle; la fleur est alors *isostémonée;* ou bien ce nombre est inégal en plus ou en moins, la fleur est alors *anisostémonée*. Dans ce cas, selon que le nombre est moindre, double ou multiple, la fleur est dite *méiostémonée*, *diplostémonée*, *polystémonée*.

Les étamines d'une même fleur sont tantôt d'égale longueur, tantôt les unes sont plus grandes que les autres. Beaucoup de fleurs

(*) *fl*) Filet. — *an*) Anthère.

(**) Dans cette coupe, les loges se sont ouvertes sans laisser sortir le pollen. — *a*) Ligne par laquelle s'est effectuée la déhiscence. — *fl*) Filet. — *fv*) Faisceau vasculaire inclus dans le connectif.

présentent ce dernier caractère ; mais on ne l'a employé d'une façon spéciale que dans deux cas : 1° les étamines sont au nombre de quatre, deux grandes, deux petites et on les dit *didynames ;* 2° les étamines sont au nombre de six, dont quatre grandes, deux petites et on les dit *tétradynames.*

Fréquemment les étamines sont *alternes* (voy. fig. 291) aux divisions de la corolle, rarement elles sont *opposées* (voy. fig. 289) à ces divisions [1] ; elles sont tantôt *incluses* dans la corolle, tantôt *saillantes* ou *exsertes.* Quelquefois une ou plusieurs étamines avortent et sont remplacées par des organes de forme variable, appelés *Staminodes*, qui occupent exactement la place normale des étamines disparues.

Les étamines sont le plus souvent *libres*, plus rarement *soudées*, soit entre elles, soit avec le pistil. La soudure des étamines entre elles s'effectue : 1° par les filets, elles sont qualifiées d'*adelphes* et leur réunion constitue un *Androphore ;* 2° par les anthères, on les dit alors *syngénèses* ou *synanthères ;* 3° par les filets et par les anthères à la fois ; on les dit alors *symphysandres.*

Dans le cas de soudure par les filets seulement (fig. 304), la soudure peut réunir tous les filets, et les étamines sont *monadelphes ;* si les filets sont réunis en deux, trois etc. faisceaux, distincts les uns des autres, les étamines sont *diadelphes, triadelphes,... polyadelphes.*

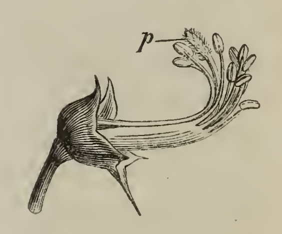


Fig. 304. — *Fleur du Lathyrus latifolius*, d'après P. Duchartre (*).

Quand les étamines se soudent aux carpelles, les fleurs sont dites *gynandres*, et le corps central qui résulte de cette soudure a été appelé *Gynostème.*

DÉVELOPPEMENT DE L'ANTHÈRE ET DU POLLEN.

Structure de l'anthère. Au moment de son apparition, l'anthère a la forme d'un petit mamelon composé d'un tissu cellulaire

1. Quand les divisions de deux verticilles juxtaposés sont placées les unes devant les autres ou se correspondent, au lieu d'alterner, on dit, en général, qu'elles sont *opposées.* Ce terme est impropre, car ces divisions sont en réalité *superposées*, et non placées aux extrémités d'un même diamètre, c'est-à-dire *opposées.* Nous l'avons conservé néanmoins, à cause de son emploi fréquent dans les diagnoses, et il nous arrivera souvent de dire, par exemple, étamines *oppositipétales* par opposition au terme *alternipétales.* Le terme *oppositipétale* a donc une signification conventionnelle différente de celle du terme *oppositifolié.*

(*) Elle offre un calice à cinq dents ; dix étamines, dont une supérieure libre, les neuf autres soudées par les filets ; le stigmate (*p*) et une partie du style. La corolle a été enlevée.

homogène, que recouvre une couche épidermique simple. Ce mamelon grandit peu à peu, tandis que sa base se rétrécit, et bientôt il n'est plus attaché au réceptacle que par un faible pédicule, qui s'allonge et devient le filet.

Sur le mamelon ainsi pédiculé, se dessine un sillon médian longitudinal, qui le divise en deux moitiés; puis, sur chacune de ces moitiés, apparaît un sillon longitudinal plus faible; l'anthère a dès lors acquis la forme extérieure qui la caractérise. Cependant la structure interne du jeune organe s'est modifiée, comme on peut s'en assurer au moyen d'une coupe transversale.

Au sein de chacun des quatre lobes de l'anthère, par conséquent sur quatre points différents, une cellule centrale s'arrondit, s'isole de ses voisines, se développe beaucoup, puis se divise en deux autres. La segmentation s'arrête alors ou se continue un certain nombre de fois, chacune des jeunes cellules se subdivisant en deux à son tour. Les cellules ainsi produites se séparent les unes des autres par dédoublement de leurs parois adjacentes, s'arrondissent, et se distinguent des tissus ambiants par leurs parois plus épaisses et leur volume plus grand : ce sont les *Cellules-mères du pollen* ou les *Utricules polliniques* de Mirbel.

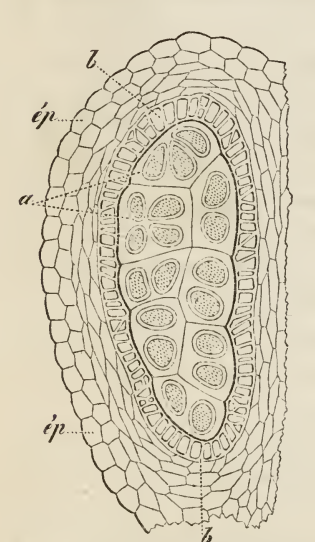


Fig. 305. — *Coupe transversale d'une logette de Cucurbita* (environ 150/1), d'après Mirbel (*).

La production de ces cellules s'étant effectuée sur toute la longueur de chacun des lobes de l'anthère, il en résulte que le centre de ces lobes est occupé par une série double, au moins, d'utricules polliniques.

Pendant la genèse des cellules-mères du pollen, le tissu cellulaire compris entre ces dernières et l'épiderme (*Exothèque*) se sépare en deux couches concentriques : une interne (*Endothèque*), une externe (*Mésothèque*).

1° L'interne (*b*, *b*, fig. 305), qui entoure immédiatement la masse pollinifère, est formée de cellules en général allongées transversalement, à parois peu consistantes et à contenu granuleux. Ces cellules ont une existence passagère; elles sont résorbées un peu avant la maturité de

(*) *ép*) Épiderme ou exothèque. — *bb*) Endothèque. — Entre *ép* et *bb* se voient les trois ou quatre rangées des cellules constitutives du mésothèque. — *aa*) Cellules-mères du pollen, contenant chacune deux, trois ou quatre grains de pollen, selon le point où la coupe les a rencontrées.

l'anthère et paraissent servir à la nutrition du pollen ou à celle des cellules de la seconde couche.

2° L'externe se compose de deux ou trois assises de cellules à coupe hexagonale et dont la paroi interne s'épaissit par places de manière à former un réseau ou une ligne spirale : ce sont les cellules fibreuses, dont nous avons parlé à la p. 339 (fig. 306). Après la disparition des cellules de la couche interne, elles forment la totalité du tissu placé entre chaque *logette* et l'épiderme. Au reste, les cellules fibreuses ne se montrent pas toujours dans toute l'étendue des parois; chez un certain nombre de plantes, elles occupent des places particulières, en rapport avec les points par lesquels s'effectuera la déhiscence de l'anthère.

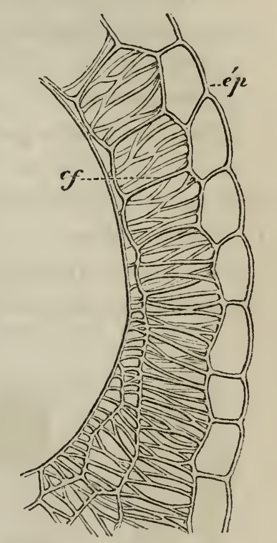


Fig. 306. — *Coupe transversale des parois de l'anthère du Lilium superbum* (100/1), d'après P. Duchartre (*).

Quand les cellules-mères du pollen ont acquis leur complet développement, elles se divisent chacune en quatre cellules, qui deviennent autant de grains de pollen.

Formation du pollen. Elle paraît s'effectuer de deux manières :

1° Sur la paroi interne de la cellule-mère, et selon la direction de deux grands cercles qui se coupent à angle droit, se montrent deux bourrelets; ces bourrelets grandissent, s'avancent au sein de la cavité cellulaire, en atteignent le centre et la divisent en quatre cavités secondaires.

2° Le nucléus de l'utricule pollinique se partage en deux; dans l'intervalle compris entre les deux nouveaux nucléus, les granules du protoplasma s'unissent en une sorte de lame, au sein de laquelle se montre bientôt une ligne plus claire, indice de la séparation des nouvelles cellules. Celles-ci se divisent également en deux autres, et la cellule-mère renferme dès lors quatre cellules-filles.

Quand la formation est ainsi effectuée, la membrane (*Intine*) qui constitue la paroi de chaque cellule-fille, sécrète à sa face externe une enveloppe plus épaisse et plus résistante (*Extine*). Le grain de pollen, alors complet, grossit, s'arrondit, se sépare de ses congénères et distend l'utricule-mère de telle sorte que celle-ci se déchire et le plus souvent disparaît. Les grains de pollen deviennent ainsi libres au sein de la cavité de l'anthère. Mais parfois la séparation ne s'effectue pas complétement; les grains de pollen restent alors unis

(*) *ép*) Couche épidermique. — *cf*) Couche de cellules fibreuses.

par quatre, par huit, par seize; quelquefois tous les grains d'une logette ou même d'une loge se soudent plus ou moins en une *Masse pollinique*, généralement fixée à l'aide d'un prolongement nommé *Caudicule.* Dans les Asclépiadées, les masses polliniques sont entourées chacune d'une enveloppe générale, et les grains de pollen sont alors inclus isolément dans une sorte de loge.

Tandis que les grains de pollen se formaient, le tissu qui séparait les logettes d'un même côté de l'anthère se résorbe, en général, et l'anthère ne présente plus que deux loges. D'autres fois, mais plus rarement, les quatre loges primitives persistent.

Structure du pollen. Le pollen est formé par une matière granuleuse enveloppée de deux membranes : l'interne a été appelée *Intine* et *Endhyménine;* l'externe a reçu les noms d'*Extine* et d'*Exhyménine.*

1° *Extine.* L'extine est dure, résistante, inextensible; elle donne au pollen sa forme variée et sa couleur. Sa surface peut être *lisse*, *rugueuse, réticulée* etc.; elle présente souvent des *plis* et des *pores.* La forme du pollen, son aspect, sont quelquefois si constants qu'on s'en est servi, comme caractère précis, pour la distinction des plantes d'un même genre ou d'une même famille (fig. 307).

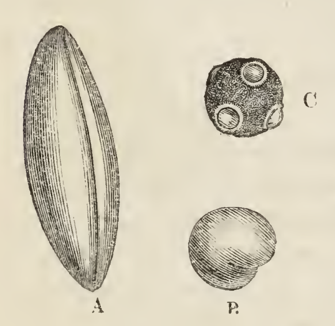


Fig. 307. — *Pollen du Lilium tigrinum et du Fumaria officinalis*, d'après P. Duchartre (*).

2° *Intine.* Elle est mince, molle, très-extensible; sous l'influence de l'eau, elle se dilate en un tube grêle, transparent, souvent très-long, appelé *Boyau pollinique*, et qui est rempli par un liquide granuleux nommé *Fovilla.*

Les granules de la fovilla sont soumis à des mouvements dits *Browniens;* ils sont composés de matières grasses et féculentes, et le liquide lui-même renferme du sucre, que l'acide sulfurique colore en rose. La sortie du boyau pollinique s'effectue par les pores du pollen ou par une déchirure de l'exhyménine, quand le pollen est dépourvu de pores.

PISTIL.

Le pistil est l'appareil femelle de la fleur. Dans son état le plus simple, il est formé par une seule feuille modifiée; mais il peut être composé de plusieurs feuilles soudées. Chacune de ces feuilles,

(*) A) Pollen du *Lilium tigrinum*, vu de face. — B) Le même, vu par une extrémité, pour montrer la profondeur du pli. — C) Pollen du *Fumaria officinalis*, montrant quatre de ses pores.

prise en particulier, a reçu le nom de *Feuille carpellaire* ou plus simplement de *Carpelle*. On désigne sous le nom général de *Gynécée* le verticille formé au centre de la fleur par un ou plusieurs carpelles (fig. 308).

Dans un carpelle, on distingue ordinairement trois parties : l'*Ovaire*, le *Style* et le *Stigmate*.

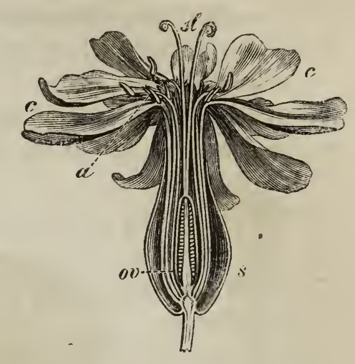


Fig. 308. — *Saponaria officinalis*, à fleurs semi-doubles (*).

STIGMATE.

Le Stigmate est la portion terminale du carpelle. Il est composé de cellules allongées, laissant entre elles de nombreux méats et dont les plus extérieures forment à sa surface des saillies plus ou moins grandes, nommées *papilles*. Cette surface est toujours dépourvue d'épiderme, et lubréfiée, à l'époque de la fécondation, par un liquide visqueux. La forme du Stigmate est variable.

STYLE.

Le Style est la partie du carpelle placée entre l'ovaire et le stigmate. Il est généralement inséré au sommet de l'ovaire ; dans certaines plantes il est plus ou moins *latéral*, quelquefois même il paraît s'attacher à la base de l'ovaire : on le dit alors *basilaire*. Dans ce dernier cas, si le gynécée est formé de plusieurs ovaires distincts, il arrive parfois que les différents styles se réunissent en un seul, qui semble partir du réceptacle : on le dit alors *gynobasique*.

Quand le style provient d'un seul carpelle, il est toujours *simple ;* quand plusieurs carpelles se sont soudés, tantôt les styles se soudent également, tantôt ils restent distincts. Suivant le degré de la soudure, le style est dit *fide* ou *parti* (*bi-triparti*, *bi-trifide* etc.). Quand plusieurs styles se sont soudés en un seul, il est rare que cette soudure atteigne le stigmate ; généralement celui-ci présente autant de divisions que le gynécée a de carpelles (voy. fig. 335).

Le plus souvent le Style est cylindrique ; mais on en trouve aussi de *prismatiques*, de *pétaloïdes* etc. Il est généralement *caduc ;* rarement il est *persistant*, plus rarement encore il est *accrescent*. Quelquefois le style manque ; le stigmate est alors dit *sessile*, ou bien il s'épate en une sorte de bouclier portant le stigmate à sa face supérieure (fig. 309).

Le style est formé d'un tissu cellulaire parcouru par quelques vaisseaux et recouvert par un mince épiderme. Son centre est occupé

(*) *s*) Calice. — *c c*) Pétales. — *a*) Anthères. — *sl*) Styles. — *ov*) Ovaire. (P. Duchartre).

par un canal, dont les parois peu distinctes sont occupées par des cellules saillantes, molles, facilement dépressibles. Ces cellules constituent ce qu'on a appelé le *Tissu conducteur*, tissu qui s'étend jusque dans la cavité ovarienne, et d'autre part s'épanouit à l'extrémité du style pour former le stigmate.

OVAIRE.

L'ovaire est la portion inférieure et limbaire du carpelle, dont le style est la pointe. On lui trouve deux nervures : l'une répond à la *nervure dorsale* de la feuille et porte le même nom ; l'autre est toujours tournée vers le centre de la fleur ou vers la tige, quand il n'y a qu'un carpelle ; elle résulte de la soudure des bords de la feuille primitive et on l'a appelée *nervure* ou *suture ventrale* (fig. 310).

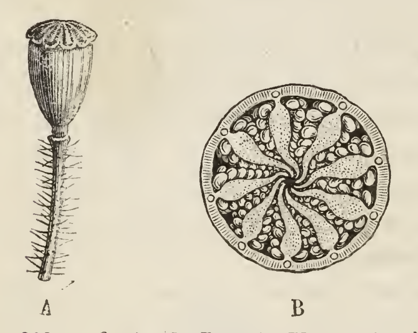


Fig. 309. — *Ovaire du Papaver Rhœas*, d'après P. Duchartre (*).



Fig. 310. — *Lathyrus latifolius* (**).

L'ovaire est *simple* ou *composé*, selon qu'il est constitué par un seul carpelle ou par plusieurs carpelles soudés. La soudure des carpelles peut s'effectuer par les bords et l'ovaire est *uniloculaire;* d'autres fois, plusieurs carpelles simples juxtaposés se soudent par leurs parois latérales (voy. fig. 328) :

Cloisons vraies et fausses cloisons. L'ovaire ainsi formé présente autant de *loges* et de *cloisons* qu'il a de carpelles : il est alors *pluriloculaire;* ses loges et ses cloisons sont dites *vraies* (fig. 311).



Fig. 311. — *Coupe transversale de l'ovaire du Poirier,* d'après P. Duchartre (***).

Dans certains ovaires uniloculaires ou pluriloculaires il se pro-

(*) A) Ovaire surmonté par un stigmate pelté et sessile. — B) Coupe transversale de cet ovaire, grossie trois fois, pour montrer ses fausses cloisons.

(**) A) Pistil entier à peine grossi. La portion renflée (*ovaire*) est supportée par un prolongement de l'axe (*Podogyne*), et surmontée par un *style* recourbé que termine un *stigmate* papilleux. — B) Coupe transversale de cet ovaire; *a)* Suture ventrale (8/1).

(***) Cette coupe présente cinq loges séparées par des cloisons vraies; la placentation est axile.

duit de *fausses cloisons*, soit transversales soit longitudinales. Les premières sont faciles à reconnaître, les carpelles soudés ne se superposant jamais; les secondes se produisent de trois façons : 1° par le développement de la nervure dorsale à l'intérieur de la loge; 2° par l'introflexion des bords du carpelle; 3° par le développement de la nervure dorsale et l'introflexion des bords du carpelle.

Chez les Papavéracées et chez les Crucifères, l'ovaire normalement uniloculaire est divisé en deux ou plusieurs loges complètes ou incomplètes, par suite de la prolifération du tissu qui porte les *ovules* (voy. fig. 309 et 334).

Selon le nombre des loges qu'il présente, l'ovaire est dit *bi-tri-quadri...-pluriloculaire.* Un ovaire pluriloculaire peut devenir uniloculaire par l'avortement ou la résorption des cloisons. Dans un grand nombre de fruits, il arrive fréquemment qu'une ou deux loges prennent un accroissement très-rapide par rapport aux autres. Celles-ci ne disparaissent pas néanmoins, et l'on en trouve toujours des traces.

Ovaire supère et Ovaire infère. Quand l'ovaire est visible au milieu des autres verticilles floraux et placé au-dessus d'eux, il est dit *supère* (voy. fig. 308, 317 et 320); quand le réceptacle s'est creusé en une coupe plus ou moins invaginée dans le pédoncule, comme nous avons vu l'épi se transformer en capitule et celui-ci en sycone, l'ovaire est alors peu ou point visible, et sa présence n'est souvent révélée que par le sommet du ou des styles : on le dit alors *semi-infère* ou *infère* (voy. fig. 319).

Un grand nombre de Botanistes ont considéré, dans ce cas, le renflement du pédoncule comme appartenant au calice, et ils ont appelé l'ovaire infère, *ovaire adhérent.* Ce mot ne doit pas être conservé.

Placentation. A l'intérieur de l'ovaire, on trouve un ou plusieurs ovules; ceux-ci s'attachent généralement à ses parois par l'intermédiaire d'un tissu particulier, qui continue le tissu conducteur du style, et qu'on a nommé le *Placenta.* Dans un ovaire simple, le placenta est fréquemment inséré sur les bords de la feuille carpellaire ou au voisinage de sa nervure ventrale. Dans l'ovaire pluriloculaire, que nous avons dit être formé par la soudure latérale de plusieurs carpelles juxtaposés, les ovules sont insérés sur les bords de chaque carpelle, c'est-à-dire dans la partie de l'ovaire la plus voisine de l'axe de la fleur : la placentation est alors *axile* (voy. fig. 311). Mais lorsque, dans un ovaire composé, les carpelles se soudent par leurs bords en une cavité simple, tantôt les ovules sont portés sur les parois de l'ovaire, de chaque côté de la ligne suturale qui unit deux carpelles voisins, et la placentation est dite *pariétale* (fig. 312); tantôt les plaçentas se sont réunis en une colonne qui occupe le centre de la cavité ovarienne, et la placentation

est dite *centrale* (fig. 313). Dans certains ovaires à placentation pariétale, les placentas se sont déjetés latéralement de manière à cou-



Fig. 312. — *Viola tricolor* (*).

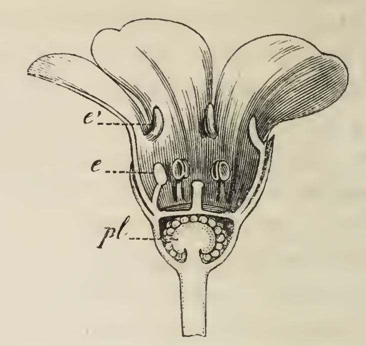


Fig. 313. — *Samolus Valerandi*, d'après P. Duchartre (**).

vrir la presque totalité de la paroi, au lieu de former une simple ligne de chaque côté de la suture, et la placentation est dite *pariétale diffuse*. Enfin, chez les Caryophyllées, l'ovaire d'abord pluriloculaire devient uniloculaire par la résorption des cloisons ; la colonne centrale qui porte les ovules persiste seule et la placentation, d'axile qu'elle était, devient centrale : on la dit alors *centrale dérivée*.

OVULE.

Origine de l'ovule. Nous avons vu que l'ovaire produit les ovules. Ceux-ci adhèrent au placenta et, tout d'abord, ils se présentent comme un petit tubercule celluleux, que l'on a appelé le *Nucelle*. A la base du nucelle se montre bientôt un bourrelet circulaire, qui grandit peu à peu et se développe en une membrane urcéolée ; cette membrane recouvre la presque totalité du nucelle : Mirbel l'a appelée *Secondine*. Presque en même temps que la secondine, et au-dessous de son insertion, se montre un deuxième bourrelet circulaire, qui grandit également et entoure la secondine, comme celle-ci entourait le nucelle ; cette deuxième membrane est la *Primine* (fig. 314).

Tandis que se formaient ces deux membranes, le nucelle a pris un certain accroissement ; il s'est étranglé à sa base et il a fini par ne plus adhérer au placenta que par un pédicule cylindrique, appelé *Funicule*. Le point par lequel le funicule s'attache à l'ovule a reçu le nom de *Hile*.

(*) Coupe transversale de l'ovaire pour montrer sa placentation pariétale.

(**) *pl*) Coupe longitudinale de la fleur, pour montrer son placenta central. — *e*) Étamines. — *é*) Organes appendiculaires, regardés comme des étamines avortées. Ces organes sont alternes par rapport aux divisions de la corolle, tandis que les vraies étamines sont opposées à ces divisions.

Cependant la primine et la secondine ont fini par envelopper complétement l'ovule; mais chacune de ces membranes laisse à son sommet un orifice circulaire. On a appelé *Endostome* l'orifice de la secondine, et *Exostome* celui de la primine. Ces deux orifices sont exactement superposés et forment, au sommet du nucelle, une ouverture, que l'on a nommée *Micropyle*.

Le micropyle est donc normalement placé au sommet de l'ovule et opposé au hile. Quand il semble occuper une autre position, ce changement est dû à une modification spéciale de l'ovule.

Forme des ovules. Quand l'ovule ne subit aucune modification, quand le hile et le micropyle restent opposés, que le premier occupe exactement la base et le second le sommet géométrique de l'ovule, celui-ci est dit *orthotrope* (ὀρθός droit, τρόπος forme) (fig. 314).

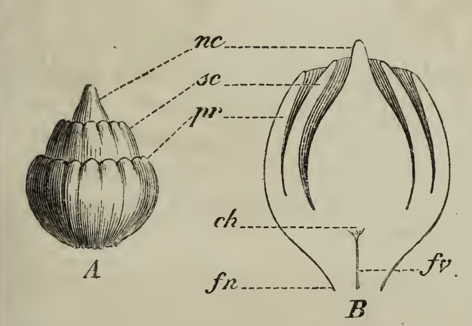


Fig. 314. — *Ovule orthotrope du Polygonum orientale*, à deux états successifs de développement, d'après P. Duchartre (*).

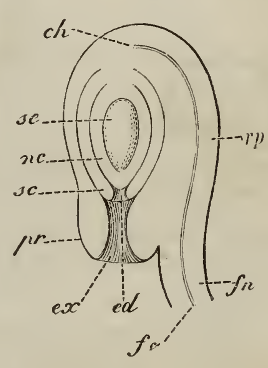


Fig. 315. — *Ovule anatrope adulte d'Eschscholtzia californica* (coupe longitudinale 8/1, d'après P. Duchartre (**).

Plus souvent, à mesure qu'il se développe, il s'infléchit sur le funicule, puis se renverse de manière à ce que le micropyle vienne se juxtaposer au hile. L'ovule est alors renversé, et il est dit *anatrope* (ἀνατροπή renversement) (fig. 315).

Dans un ovule orthotrope, le funicule ne s'arrête pas, on le comprend, à la surface de la primine, il pénètre jusqu'au nucelle : le point d'attache du funicule au nucelle a reçu le nom de *Hile interne* ou de *Chalaze;* la distance entre la chalaze et le hile est alors à peu près nulle. Mais dans les ovules anatropes, nous avons vu que l'ovule se renverse sur le funicule, dont le point d'attache extérieur ne varie point, tandis que, au fur et à mesure du renversement, la

(**) A) Entier. — B) Coupé longitudinalement et plus avancé. — *pr*) Primine. — *sc*) Secondine. — *nc*) Nucelle. — *fn*) Funicule. — *fv*) Faisceau vasculaire. — *ch*) Chalaze.

(*) *pr*) Primine. — *sc*) Secondine. — *nc*) Nucelle. — *se*) Sac embryonnaire. — *ex*) Exostome. — *ed*) Endostome. — *fn*) Funicule. — *fv*) Faisceau vasculaire. — *rp*) Raphé. — *ch*) Chalaze.

distance entre le hile et la chalaze s'agrandit de plus en plus, jusqu'à ce qu'enfin, le hile et le micropyle occupant la base de l'ovule, la chalaze en occupe le sommet géométrique. Dans ce cas, le tissu vasculaire qui part du funicule s'allonge, en même temps que la chalaze s'éloigne du hile, et dessine sur l'un des côtés de l'ovule un relief plus ou moins saillant, que l'on a appelé *Raphé.*

Pendant le développement du nucelle, quelquefois l'un de ses côtés s'accroît beaucoup, tandis que l'autre reste rudimentaire ; le micropyle se rapproche ainsi du hile, et l'ovule se recourbe en fer à cheval ; on le dit alors *campylotrope* ou *camptotrope* (fig. 316).

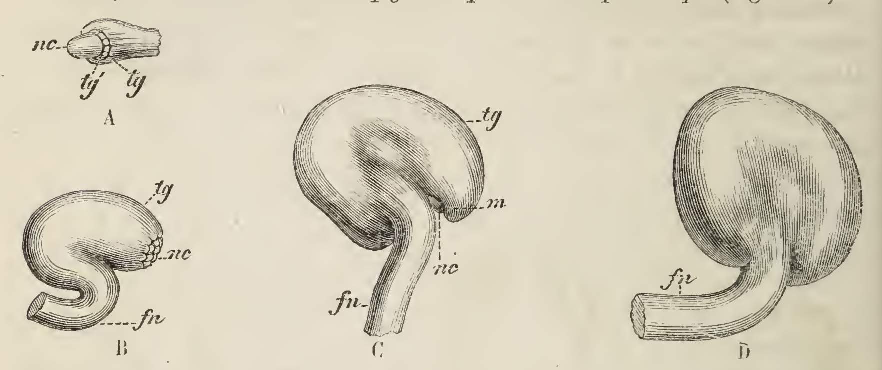


Fig. 316. — *États successifs du développement de l'ovule campylotrope du Cheiranthus Cheiri,* d'après P. Duchartre (*).

La primine et la secondine ne se développent pas toujours ; quelquefois elles manquent et l'ovule est *nu* (Conifères, Santalacées) ; d'autres fois un seul tégument entoure l'ovule (Scrofularinés).

Le nombre et la position des ovules dans chaque loge ont parfois une grande importance. Chaque loge peut être uniovulée, biovulée, pluriovulée (dans le fruit, on dit qu'une loge est *mono-di-...polysperme*). Quand la loge est uniovulée, l'ovule peut être *dressé, renversé*, *ascendant*, *pendant ;* quand la loge renferme deux ovules, ceux-ci sont *collatéraux* ou *superposés.* Enfin, dans une loge pluriovulée (ou polysperme), les ovules (ou les graines) sont généralement *alternes* et disposés sur deux séries.

Sac embryonnaire. Le nucelle était primitivement formé d'un tissu cellulaire homogène ; cet état est transitoire. Bientôt, en effet, une de ses cellules, située généralement vers le centre, prend un accroissement rapide, qui amène la résorption du tissu ambiant et finit par constituer une grande cavité : c'est le *Sac embryonnaire* (voy. *s e,* fig. 315). Ce sac est rempli par un liquide incolore muci-

(*) A) Ovule très-jeune. — D) Ovule complétement développé. — B, C) Deux des formes intermédiaires entre A et D. — *fn*) Funicule. — *nc*) Nucelle. — *tg*) Tégument externe ou primine. — *tg'*) Tégument interne ou secondine. — *m*) Micropyle.

lagineux ; sa paroi est mince, transparente, homogène. L'ovule, arrivé à ce moment, est tout disposé pour la fécondation.

Maintenant que nous avons étudié tout ce qui a trait à l'ovaire et à la fleur en général, nous dirons quelques mots de l'*insertion* relative des diverses parties de la fleur, et de ce qu'il faut entendre par *disque* et *nectaire*.

INSERTION.

Insertion hypogyne. Nous avons dit que la fleur est un rameau ; il résulte de cette définition que les différents verticilles, qui la composent de dehors en dedans, sont d'autant plus élevés sur l'axe qu'ils sont plus intérieurs. Dans quelques fleurs (Œillet), on trouve le calice séparé des autres verticilles par un prolongement de l'axe appelé *Anthophore;* d'autres fois (Passiflores), l'androcée et le gynécée sont seuls exhaussés au-dessus du périanthe : cette partie de l'axe a été appelée *Gynandrophore ;* enfin, dans l'Œillet encore, l'ovaire est supporté par un prologemennt de l'axe, auquel on a donné le nom de *Podogyne*. Quand ce prolongement est conique et porte un grand nombre de carpelles, on l'appelle *Gynophore*. Dans les cas que nous venons d'examiner, les différents verticilles situés en dehors de l'ovaire sont réellement insérés au-dessous de lui et par suite sont *hypogynes* (fig. 317).



Fig. 317. — *Fleur de la Sensitive,* d'après P. Duchartre (8/1) (*).

Insertion périgyne et insertion épigyne. Beaucoup de fleurs semblent offrir un ordre inverse. Le calice paraît être le verticille le plus élevé et donner attache à la corolle et aux étamines, tandis que l'ovaire, plus ou moins enfoncé dans le tube du calice, est devenu inférieur par rapport aux autres parties. Tantôt alors cet ovaire est libre ; on peut le voir au fond de la fleur, dont les différents verticilles semblent insérés à la même hauteur que lui ; l'insertion de ces verticilles est alors dite *périgyne* (fig. 318



Fig. 318. — *Coupe longitudinale de la fleur du Cerasus Caproniana,* d'après P. Duchartre (**).

(*) Corolle ouverte et étalée pour montrer son insertion et celle des étamines.
(**) Ovaire inclus dans le réceptacle et étamines périgynes.

et 321). Tantôt l'ovaire est profondément invaginé dans le tube calicinal, qui s'est refermé sur lui; les autres verticilles sont alors placés au-dessus, et leur insertion est dite *épigyne* (fig. 319).

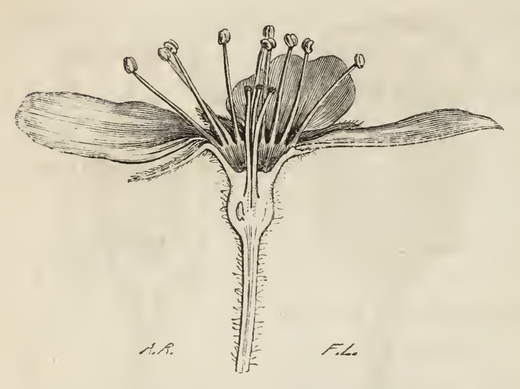


Fig. 319. — *Coupe longitudinale de la fleur du Pirus communis*, d'après M. Duchartre (*).

Ces sortes de noms, qui expriment des faits d'une importance très-considérable d'ailleurs, n'ont pas la signification qu'on leur attribue. Jamais le calice n'est au début situé au-dessus de la corolle, et celle-ci, de même que les étamines, ne s'insère pas sur lui. La partie que l'on considère comme appartenant au calice, et sur laquelle s'insèrent les autres verticilles, appartient au réceptacle, c'est à-dire à l'axe. Il suffit, pour s'en convaincre, de comparer une fleur de Renoncule à une fleur de Potentille. Dans l'une et l'autre, les carpelles portés par un gynophore saillant sont réellement placés au dessus des étamines; mais, dans les Renoncules (fig. 320), le réceptacle est conique, et l'on voit les pétales s'insérer au-dessus des sépales, tandis que, dans les Potentilles (fig. 321), la partie inférieure du réceptacle s'est fort élargie en s'amincissant vers ses bords, qui se



Fig. 320. — *Coupe médiane longitudinale d'une fleur de Ranunculus repens.*

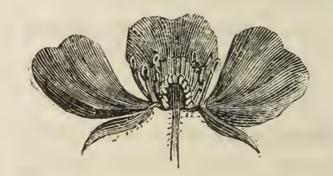


Fig. 321. — *Coupe médiane longitudinale d'une fleur de Potentilla crocea.*

sont relevés en coupe. Aussi les pétales et les étamines semblent-ils portés sur le calice. Un moment d'attention montrera que le calice est tout extérieur et que les pétales et les étamines en sont réellement indépendants.

L'Amandier présente à peu près la même organisation; mais son réceptacle est un peu plus cupuliforme, et l'ovaire devient saillant

(*) On voit que l'ovaire est infère et que les étamines sont épigynes.

à mesure qu'il mûrit. Dans l'Alchemille le réceptacle est d'abord à peu près semblable à celui de l'Amandier; mais à mesure que la graine mûrit, le calice et le réceptacle grandissent ensemble, et l'ovaire devient semi-infère. Dans le Calycanthus et encore plus dans le Rosier (fig. 322), la coupe réceptaculaire s'est creusée encore davantage; enfin, dans le Pommier, non-seulement l'ovaire est profondément invaginé, mais encore la portion latérale du réceptacle s'est pour ainsi dire refermée sur lui, et il est devenu non-seulement infère, mais de plus adhérent. Ainsi l'on ne devrait pas dire que l'insertion est péri-épigyne, puisque cette disposition des parties florales n'est qu'apparente; mais pourtant ces appellations méritent d'être conservées, parce qu'elles indiquent un état particulier de la fleur, assez général pour qu'il serve de caractère dans la division des végétaux en classes.

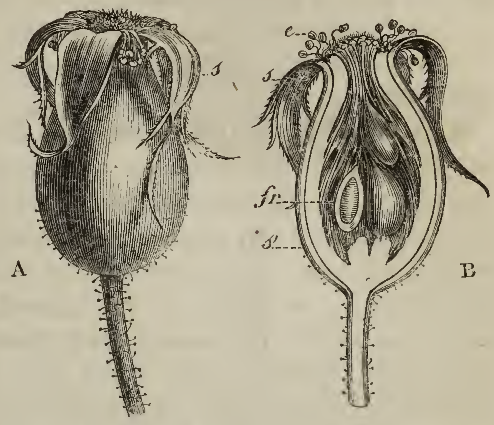


Fig. 322. — *Fruit du Rosa alba* (P. Duchartre) (*).

On réunit assez généralement dans un même groupe les plantes à insertion périgyne et épigyne. C'est dans ce groupe que se placent tous les végétaux à ovaire infère ou semi-infère.

PARTIES DE LA FLEUR

ACCESSOIRES OU TRANSFORMÉES.

Disque. On appelle *Disque*, un corps glanduleux situé sur le réceptacle, dont il est une production. Il est tantôt plan et donne attache aux différentes parties de la fleur; tantôt il est étalé à la surface de la portion du réceptacle, qu'on a appelée le *Tube calicinal;* tantôt enfin il recouvre la partie supérieure de l'ovaire, et c'est le plus souvent sans doute à son développement que celui-ci doit de disparaître dans la cavité du réceptacle. Sa forme est variable; il peut être simple ou lobé. On observe que sa présence détermine des changements remarquables dans la disposition des verticilles, dont l'alternance disparaît et qui deviennent opposés. Néan-

(*) A) Entier. — B) Coupé longitudinalement pour montrer les fruits (*fr*) libres et inclus, dans le réceptacle qui s'est presque complétement refermé sur eux.

moins il ne faut pas le compter au nombre des verticilles floraux. Sa position varie nécessairement avec la forme du réceptacle. Quand la corolle et les étamines sont hypogynes, le disque l'est aussi (Labiées); par la même raison, il devient périgyne (Amygdalées) ou épigyne (Rubiacées). Dans les Ombellifères, le disque épigyne donne insertion aux styles, dont il semble former le pied; on l'appelle alors *Stylopode.*

Nectaire. Il est peu de mots en botanique dont la signification ait été autant tourmentée que celle du mot *nectaire;* d'abord appliqué aux appareils glandulaires producteurs du nectar, il a ensuite été détourné de son application première, et l'on a désigné par le même nom tout ce qui dans la fleur n'est pas un calice, une corolle, une étamine, un pistil. Or les organes floraux, spécialement le calice et la corolle, présentent fréquemment des appendices de forme très-variée, tubuleux, pétaloïdes etc., et l'on comprend quelle confusion il en dut résulter. Aussi est-on généralement revenu aujourd'hui à n'appeler *nectaire* que l'organe qui sécrète le nectar.

Toutefois Payer considérait les nectaires comme parties constitutives du disque : « L'ensemble de ces nectaires porte le nom de *disque*, comme l'ensemble des étamines porte le nom d'*androcée.* »

Staminodes. On a appelé ainsi des organes constitués par des étamines imparfaites ou transformées et stériles. Nous en trouverons de nombreux exemples en étudiant les familles.

FÉCONDATION.

Lorsque le pollen est tombé sur le stigmate, la liqueur visqueuse sécrétée par les cellules de cet organe détermine le gonflement de l'endhyménine, qui s'allonge en un tube délié. Ce tube s'ouvre un passage à travers les cellules stigmatiques, pénètre dans le canal conducteur du style, refoule les cellules lâches qui en garnissent les parois, entre dans l'ovaire et se met en rapport avec l'ovule. Le boyau pollinique s'enfonce dans le micropyle, écarte les cellules du nucelle et s'arrête à la face externe du sac embryonnaire, avec lequel il contracte une adhérence intime (fig. 323).

C'est à ce moment que s'effectue la fécondation. Comment se produit-elle? On l'ignore. Le boyau pollinique s'épate et s'épaissit à son extrémité, mais ne traverse pas la paroi du sac embryonnaire. Il se produit sans doute alors par endosmose (?) un échange de principes entre le liquide du sac et celui du boyau pollinique. H. Schacht a fait connaître, sous le nom de *Fadenapparat*, un appareil qu'il croit chargé de cette fonction.

Vésicules embryonnaires. Cependant un peu avant, quelquefois aussitôt après l'arrivée du boyau pollinique, il se forme dans le sac embryonnaire deux sortes de productions : 1° au voisinage du micropyle se développent deux, rarement plusieurs, cellules dites *Vésicules embryonnaires ;* 2° au voisinage de la chalaze se montrent deux ou trois cellules à noyaux distincts : ce sont les *Cellules antipodes ;* leur rôle est inconnu ; elles disparaissent d'ailleurs de bonne heure.

Les vésicules embryonnaires sont généralement piriformes ; leur pointe, dirigée vers le micropyle, est attachée à l'extrémité supérieure du sac embryonnaire. Elles apparaissent après les cellules antipodes, et sont formées simplement d'un amas de protaplasma, que recouvre peut-être une mince cuticule. Généralement une seule vésicule est fécondée, l'autre disparaît.

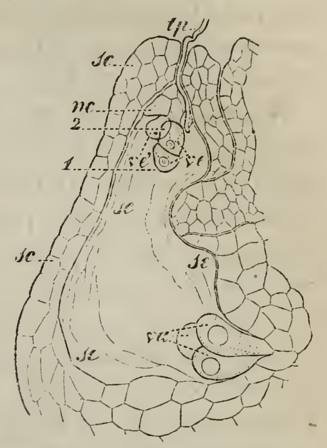


Fig. 323. — *Coupe longitudinale d'un ovule de l'Allium odorum,* au moment de la fécondation (78/1) d'après M. Hofmeister (*).

Selon H. Schacht, chez le *Santalum album*, la partie supérieure de la vésicule embryonnaire produit par sécrétion un tissu cellulaire strié, comme composé de nombreux filaments, qui se fondent en une masse brillante, d'apparence muqueuse. Ce tissu, qu'il nomme *Appareil filamenteux* (Fadenapparat), mettrait en relation le boyau pollinique et la vésicule embryonnaire, et jouerait ainsi, comme nous l'avons dit, un grand rôle dans la fécondation.

Quoi qu'il en soit, lorsque la vésicule est fécondée, sa partie inférieure protoplasmatique s'entoure d'une enveloppe de cellulose, puis, à l'aide d'une cloison, se sépare de l'appareil filamenteux, qui se dessèche et disparaît.

Formation de l'embryon. La sphère protoplasmatique se divise par cloisonnement en deux cellules superposées (fig. 324) : la supérieure s'attache fortement à la paroi du sac embryonnaire, s'allonge et se segmente en plusieurs cellules placées bout à bout, formant une sorte de filament, qu'on a nommé *Filament suspenseur de l'embryon* ou simplement *Suspenseur ;* l'inférieure se renfle et se divise par une cloison longitudinale ; le nucléus de chacune des deux nouvelles cellules se dédouble, une cloison transversale se forme entre

(*) *sc*) Secondine (la primine a été supprimée. — *nc*) Restes du nucelle. — *se*) Sac embryonnaire. — *tp*) Extrémité du tube pollinique. — *ve*) Vésicule embryonnaire fécondée et qui s'est divisée en deux cellules : 1, 2. — *vé*) Vésicule embryonnaire non fécondée. — *va*) Cellules antipodes.

les deux nouveaux nucléus, et, la division continuant de la même manière, il se produit un corps ovoïde ou globuleux. A l'extrémité libre de ce corps apparaissent un ou deux mamelons, qui se développent rapidement et constituent *le* ou *les Cotylédons*. La partie opposée, qui s'attache au suspenseur, s'amincit en général et devient la *Radicule;* enfin, entre les mamelons cotylédonaires ou à la base du mamelon simple, se montre la *Gemmule* : l'*Embryon* est alors complétement formé. Toutefois il arrive souvent que la gemmule est très-imparfaite et que même, chez quelques plantes, elle se développe très-tard.

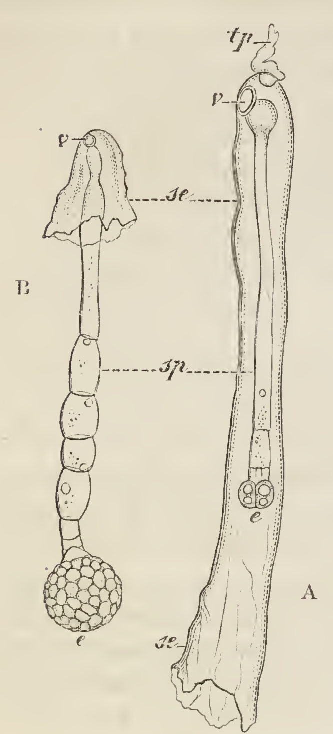


Fig. 324. — *Développement de l'embryon*, d'après M. Tulasne (*).

Du mode de production que nous venons d'étudier résulte ce fait, qui doit rester dans l'esprit : le corps cotylédonaire est tourné vers la chalaze, tandis que la radicule est opposée au micropyle. Pendant que l'embryon s'accroît, l'ovule subit les modifications de forme dont nous avons déjà parlé ; l'embryon présente d'ordinaire une position en rapport avec ces changements.

Direction de l'embryon. 1° Dans un ovule orthotrope, l'embryon a sa radicule tournée vers le micropyle et ses cotylédons tournés vers le hile ; il a donc, pour nous servir d'une expression vulgaire, la tête en bas et les pieds en l'air : on le dit alors *antitrope* (ἀντι à l'opposé, τροπή action de se tourner).

2° Dans un ovule anatrope, le micropyle est très-rapproché du hile; l'embryon a donc sa radicule tournée vers la base de l'ovule ; il est dit alors *homotrope* (ὁμός semblable).

3° Dans un ovule campylotrope ou courbe, l'embryon s'est moulé sur la forme de l'ovule et s'est recourbé comme lui ; on le dit alors *amphitrope* (ἀμφί autour).

Enfin, dans les Primulacées, l'embryon est dirigé transversalement par rapport à l'axe de la graine ; on le dit alors *hétérotrope* (ἕτερος différent).

(*) A) Premier état observé chez le Pastel (150/1). — B) Etat plus avancé, dans le *Matthiola tricuspidata* (180/1). — *e*) Embryon. — *sp*) Suspenseur s'attachant (en *v*) à la paroi du sac embryonnaire (*se*). — *tp*) Extrémité du tube pollinique.

Périsperme. Quand l'embryon est constitué, tantôt il se développe de manière à remplir toute la cavité du sac embryonnaire, tantôt il reste assez petit; alors à l'intérieur du sac embryonnaire se forme un tissu cellulaire particulier, que l'on a nommé *Albumen*, *Endosperme, Périsperme.* A cette période du développement, l'ovule est devenu une *Graine.* Selon que dans la graine le périsperme existe ou manque, celle-ci est dite *périspermée* ou *apérispermée.* Le périsperme ne procède pas toujours du sac embryonnaire; quelquefois il est dû au nucelle. Dans quelques graines on observe un périsperme double, qui est formé par le nucelle et par le sac embryonnaire (Nymphæa). Enfin, selon M. Schleiden, la chalaze peut pulluler à l'intérieur du sac embryonnaire et constituer un albumen dit *chalazique.*

Dans les graines apérispermées la partie charnue de l'embryon est formée soit par les cotylédons, soit par la radicule ou par la tigelle.

Les différentes positions de l'embryon, par rapport au périsperme, seront étudiées quand nous traiterons de la graine.

Strophiole, Arille, Arillode, Caroncule. Tandis que s'effectuaient les développements intérieurs que nous venons de passer en revue, on voit quelquefois (rarement) les parois du raphé pulluler et constituer une production celluleuse désignée par le nom de *Strophiole.* Ou bien le funicule produit une membrane, qui enveloppe plus ou moins l'ovule et persiste autour de la graine : c'est l'*Arille.* Enfin, sur la noix muscade, on trouve un tégument lacinié, connu sous le nom de *Macis ;* le macis provient d'un excès de développement de l'exostome, qui se renverse, s'étend à la surface de la graine et produit un *Arillode.* Chez les Euphorbes, les bords de l'exostome s'épaississent en un fort bourrelet, que l'on a appelé *Caroncule.*

FRUIT.

Après que la fécondation a été effectuée, la corolle et les étamines tombent presque toujours; le style et le stigmate disparaissent assez souvent, le calice persiste en général; l'ovaire grossit, il se *noue* et peu à peu se transforme en *fruit. Le Fruit est donc l'ovaire fécondé et accru.*

Dans les plantes à ovaire infère, le fruit est constitué extérieurement par le pédoncule plus ou moins développé et par le réceptacle qui enveloppe l'ovaire. Quand le réceptacle se transforme en un gynophore, celui-ci peut rester sec (Framboise, Magnolia) ou devenir charnu (Fraise). Il arrive parfois que l'une des enveloppes florales · calice (*Physalis*), involucre (Noisetier) etc., persiste autour du fruit, qu'elle recouvre plus ou moins. Ces sortes d'enveloppes

ont reçu le nom d'*Induvies*, et le fruit qui les présente est dit *induvié*.

Ce que nous avons dit à propos des loges et des cloisons vraies ou fausses, quand nous parlions de l'ovaire, doit nous dispenser de revenir sur ce sujet actuellement.

CONSTITUTION DU FRUIT.

Un fruit se compose essentiellement de deux parties : le *Péricarpe* et la *Graine* (fig. 325). La graine sera étudiée plus loin.

Péricarpe. Le péricarpe étant dû au développement de la feuille carpellaire doit se composer de trois parties, savoir : une médiane charnue (parenchyme dans la feuille, *Sarcocarpe* dans le fruit) ; une extérieure répondant à l'épiderme de la face inférieure de la feuille (*Épicarpe*) ; une interne répondant à la face supérieure de la feuille (*Endocarpe*). Dans la plupart des fruits, l'endocarpe est constitué par une membrane dure, parcheminée, qui devient même ligneuse dans la drupe. Cette constitution de l'endocarpe est facile à comprendre, si l'on se rappelle que nous avons considéré la feuille comme un segment détaché du tronc et étalé en une membrane ; nous avons expliqué ainsi pourquoi, généralement, l'épiderme de la face supérieure, qui correspond à la partie interne du bois, est plus dur que celui de la face inférieure, qui répond à l'écorce. Or l'endocarpe répondant à la face supérieure de la feuille, on comprend qu'il doive être plus dur, plus résistant que l'épicarpe.

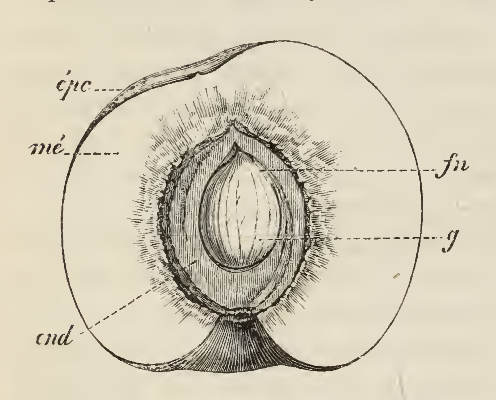


Fig. 325. — *Coupe longitudinale d'une Pêche, d'après P. Duchartre* (*).

Dans les fruits charnus, la partie pulpeuse n'est pas toujours due au sarcocarpe. Certaines baies, comme les Groseilles, tirent leur pulpe d'une production de la paroi extérieure de la graine (Fig. 326) ; d'autres fois (quelques Cactées), la pulpe provient des trophospermes.

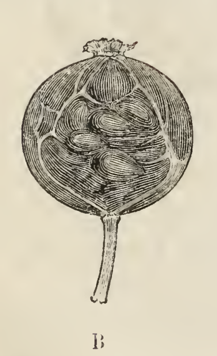


Fig. 326. — *Coupe transversale d'une baie de Groseillier ordinaire.*

(*) *épc*) Épicarpe. — *mé*) Mésocarpe. — *end*) Endocarpe. — *g*) Graine — *fn*) Funicule.

Les écailles du Genévrier, le calice des *Blitum* et des *Morus* (fig. 327), la cupule de l'If constituent la portion charnue du fruit de ces plantes.

Dans les fruits charnus résultant d'un ovaire infère, la partie succulente est due presque toujours au réceptacle seul; aussi est-il difficile d'y reconnaître les trois parties du fruit des ovaires supères.



Fig. 327. — *Fruit composé du Morus nigra* (*).

DÉHISCENCE.

Les fruits mûrs se divisent parfois en une ou plusieurs pièces appelées *valves*, pour laisser échapper les graines : on les dit alors *déhiscents ;* ou bien ils restent clos et on les dit *indéhiscents.* Les fruits charnus sont en général indéhiscents ; les fruits secs sont tantôt déhiscents, tantôt indéhiscents.

La déhiscence peut s'effectuer de plusieurs manières.

Dans les carpelles simples, elle s'effectue soit par la nervure ventrale seulement, soit par les nervures dorsale et ventrale à la fois.

Dans les fruits polycarpellés, la déhiscence se produit :

1° Par la dissociation des carpelles, dont les cloisons se dédoublent, et qui s'ouvrent ensuite isolément par la suture ventrale : c'est la déhiscence *septicide* (*septum* cloison, *scindere* diviser) (fig. 328).



Fig. 328. — *Nigella arvensis* (**).



Fig. 329. — *Déhiscence loculicide du fruit du Viola tricolor* (***).

(*) Il est formé par la réunion des fruits, qui sont entourés par leur calice devenu charnu.

(**) A) Jeune pistil. — B) Fruit mûr à déhiscence septicide.

(***) Ce fruit étant uniloculaire, ses valves ne peuvent porter de cloison sur leur milieu ; mais il s'ouvre par les nervures dorsales, comme les fruits pluriloculaires à déhiscence loculicide ; chacune de ses valves porte les graines sur son milieu et est formée de deux demi-carpelles unis par leur suture ventrale. Nous avons choisi cet exemple à dessein, pour montrer la relation entre les capsules uniloculaires et pluriloculaires quant à leur mode de déhiscence.

2° Par la divison de la nervure dorsale de chaque carpelle : chaque partie du fruit (ou *valve*) est ainsi formée de deux moitiés de carpelle, et porte la cloison correspondante sur son milieu : c'est la déhiscence *loculicide* (*loculus*, loge) (fig. 329).

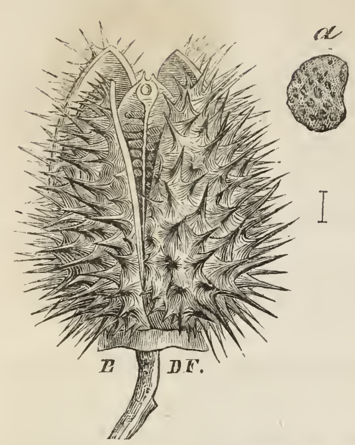


Fig. 330. — *Déhiscence septifrage du fruit du Datura Stramonium*, d'après P. Duchartre (*).

3° Par la séparation des parois extérieures du fruit, qui se détachent des cloisons, lesquelles persistent et restent unies, au moins pendant quelque temps : c'est la déhiscence *septifrage* (*septum*, cloison; *frangere*, briser) (fig. 330).

4° Par une ligne transversale et circulaire, qui divise le fruit en deux parties, une supérieure ou operculaire, une inférieure ou capsulaire : c'est la déhiscence, *pyxidaire* (πυξιδιον, petite boîte) ou *circumscisse* (*circumscissus*) (fig. 331).



Fig. 331. — *Fruit de l'Anagallis arvensis, à déhiscence pyxidaire* (**).


Fig. 332. — *Fruit de l'Antirrhinum majus, à déhiscence poricide.*

5° Par des trous ou pores, qui s'ouvrent en des points variables, selon la plante : déhiscence *poricide* (fig. 332).

6° Par le sommet du fruit, dont les valves s'écartent et laissent une ouverture garnie d'autant de dents qu'il y a de valves : déhiscence *denticide* (*Lychnis*).

Certains fruits indéhiscents se divisent par des sections transverses en autant d'articles qu'il y a de graines. Ces fruits sont dits *lomentacés*.

(*) *a*) Graine.

(**) *a*) Valve supérieure (opercule). — *b*) Valve inférieure. — *g*) Graines à placentation centrale. — *s*) Calice persistant.

CLASSIFICATION DES FRUITS.

On divise généralement les fruits en deux catégories : 1° ceux qui proviennent d'une seule fleur ; 2° ceux qui proviennent de plusieurs fleurs très-rapprochées ou d'une inflorescence.

1° FRUITS PROVENANT D'UNE SEULE FLEUR.

Les fruits de cette catégorie peuvent être formés de carpelles libres et distincts : *fruits apocarpés*, ou de carpelles soudés : *fruits syncarpés*.

On sépare assez généralement les fruits apocarpés en deux groupes, selon qu'ils sont *simples*, c'est-à-dire solitaires, ou *réunis* en plus ou moins grand nombre sur un réceptacle saillant ou creux : ce dernier groupe est désigné sous le nom de *fruits multiples* ou *agrégés*. Cette distinction nous paraît inutile, car les fruits multiples ne sont que des réunions de fruits simples, et il est très-facile de les désigner par des noms correspondant à ceux qui ont été adoptés pour les fruits apocarpés simples. Ainsi le fruit multiple des Renoncules est une réunion d'akènes; celui des Framboises est un ensemble de drupes ; celui du Pied-d'Alouette est formé de follicules etc.

FRUITS APOCARPÉS.

On peut les diviser en deux séries : *secs*, *charnus*.

Charnus. — *Drupe :* Fruit à sarcocarpe charnu, dont l'endocarpe s'est transformé en un noyau osseux (Prune). La *Baie* est quelquefois produite par un carpelle simple.

Secs. 1° Monospermes et indéhiscents. — *Achaine* ou *Akène* Graine non soudée au péricarpe (Sarrasin) ; — *Caryopse :* Graine soudée au péricarpe (Blé) ; — *Samare :* Akène à péricarpe ailé, souvent monosperme (Orme).

2° Polyspermes et déhiscents. *Follicule :* Fruit généralement membraneux, dont la déhiscence s'effectue par la suture ventrale (Laurier-rose) ; — *Gousse* ou *Légume :* Fruit membraneux dont la déhiscence s'effectue à la fois par les sutures ventrale et dorsale (Haricot) ; quelquefois la gousse est indéhiscente et se sépare en segments par des sections transversales : *Gousse lomentacée* (Hippocrepis, fig. 333) ; — *Pyxide :* Fruit uniloculaire à déhiscence pyxidaire (Mouron rouge, voy. fig. 331).



Fig. 333. — *Fruit de l'Hippocrepis multisiliquosa.*

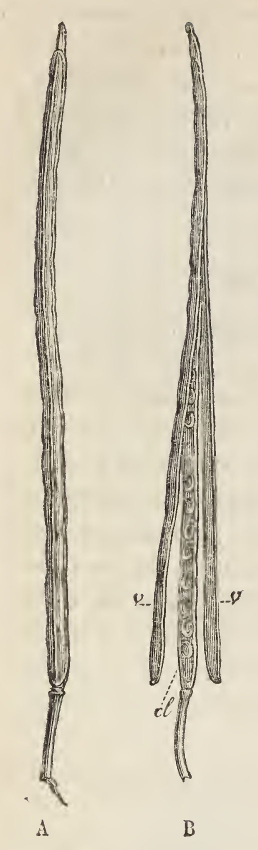


Fig. 334. — *Silique du Brassica arvensis* (*).

FRUITS SYNCARPÉS.

Secs. 1° Déhiscents. — *Silique :* Fruit à deux loges, généralement polysperme et déhiscent (*Brassica arvensis*, fig. 334), parfois indéhiscent et lomentacé (*Raphanus*). La silique se distingue : 1° par sa cloison fausse, qui persiste après la chute des valves et qui est due à un prolongement des trophospermes ; 2° par la position des stigmates, qui sont superposés aux bords de la cloison.

Plusieurs Papavéracées possèdent une capsule siliquiforme, qui diffère de la silique *vraie* par ses stigmates *alternes* et non *superposés* aux bords de la cloison (fig. 335). Dans ces deux sortes de silique, la cloison, quand elle existe, est fausse, par ce fait que les graines sont portées sur les *bords* et non sur le *milieu* de la cloison. — *Pyxidie :* Pyxide à plusieurs loges (Jusquiame) ; — *Capsule :* Fruit déhiscent, pluriloculaire et en général polysperme, qui n'est pas une silique, ni une pyxidie (Pomme épineuse, voy. fig. 330 et 332). La capsule indéhiscente a été nommée *Carcérule* (Tilleul).

2° Indéhiscents. *Gland :* Fruit devenu uniloculaire en apparence et dont la base est entourée d'une cupule (Chêne) ; — *Polakène* ou *Crémocarpe :* Fruit composé de plusieurs akènes soudés (Capucine, Bourrache); — *Samaridie :* Fruit composé de plusieurs samares (Érables).

Charnus. *Baie :* Fruit résultant d'un ovaire supère ou infère, et dont les graines sont incluses dans une masse pulpeuse (Groseille, voy. fig. 326) ; — *Hespéridie :* Fruit dont l'endocarpe est divisé en loges remplies de cellules, d'abord piliformes, et ensuite gorgées de suc (Orange); — *Balauste :* Fruit à mésocarpe coriace, à graines pourvues d'un tégument succulent et séparées en deux loges irrégu-



— *Jeune silique aucium flavum.*

(*) A) Entière. — B) Ouverte : *vv*) valves; *cl*) cloison ou *replum.*

lières superposées, divisées elles-mêmes par des lames issues de l'endocarpe (Grenade); — *Péponide:* Fruit d'abord triloculaire, dont les graines sont portées sur trois placentas en apparence pariétaux, qui tantôt s'épaississent et remplissent le centre du péricarpe, tantôt s'atrophient et laissent un grand vide médian (Citrouille); — *Mélonide* ou *Pomme:* Fruit pluriloculaire à loges cartilagineuses (Pomme) ou ligneuses (Nèfle).

2° FRUITS RÉSULTANT DE PLUSIEURS FLEURS.

Ces fruits ont été appelés : *composés*, *synanthocarpés* etc.

Il ne faut pas les confondre avec les fruits apocarpés multiples, qui résultent de la réunion d'un certain nombre d'ovaires issus d'une seule fleur. On en connaît un grand nombre de formes : ceux de l'Ananas et du Mûrier, que de Mirbel a appelés *Sorose* (fig. 327), sont dus à la soudure des enveloppes florales devenues charnues; celui de la Figue et autres que de Mirbel appelle *Sycone*, et dont nous avons étudié la structure à propos des inflorescences; le *Cône*, dont les fruits sont recouverts par des écailles ligneuses ou membraneuses etc.

GRAINE.

La graine est l'ovule fécondé et accru.

Elle se compose essentiellement de deux parties : l'*Épisperme* et l'*Amande* (fig. 336).

ÉPISPERME.

L'épisperme est l'enveloppe de l'amande; il peut être simple ou double.

L'ovule était formé primitivement du nucelle enveloppé par la primine et la secondine. Pendant les modifications qui suivent la fécondation, il arrive assez souvent que l'une des deux membranes se résorbe, plus souvent encore elles se soudent; enfin elles peuvent rester distinctes, et alors on remarque que la plus extérieure, appelée *Testa*, est généralement plus dure, crustacée ou ligneuse, tandis que la plus intérieure, appelée *Tegmen*, est mince et délicate.

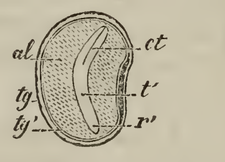




Fig. 336. — *Graine campylotrope du Galium Mollugo*, grossie (entière et coupée longitudinalement, d'après P. Duchartre (*).

Quelquefois le testa n'est pas dû à la primine. Dans le Ricin, la primine forme à la surface de la graine une couche mince et fragile,

(*) *h*) Hile. — *tg*) Testa. — *tg'*) Tegmen. — *al*) Albumen. — *ct*) Cotylédons. — *t'* Axe hypocotylé (tigelle). — *r*) Radicule. (L'embryon est amphitrope.)

qui se détache rapidement. La secondine se dédouble : la couche extérieure devient crustacée et forme le testa ; la couche intérieure, blanche, mince, constitue le tegmen ; enfin le nucelle lui-même a été résorbé et ne se présente plus que comme une membrane jaunâtre, qui enveloppe l'amande presque en entier.

On voit, par cet exemple, que le nucelle peut devenir membraneux ; c'est dans des circonstances analogues que de Mirbel lui donnait le nom de *Tercine*.

AMANDE.

L'amande peut être composée de deux parties : le *Périsperme* et l'*Embryon*, ou être formée par l'embryon seul (fig. 337 et 338).

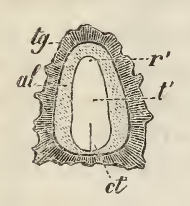




Fig. 337. — *Graine orthotrope de l'Antirrhinum majus,* très-grossie (entière et coupée longitudinalement, d'après P. Duchartre (*).

Fig. 338. — *Coupe transversale de la Silique du Moricandia arvensis,* d'après P. Duchartre (**).

Périsperme. Le périsperme, dont nous connaissons l'origine, est un corps de consistance variable et de nature cellulaire.

Il est *farineux* ou *charnu*, quelquefois *dur* et *corné ;* il peut être très-développé ou réduit à une mince pellicule. Il est le plus souvent lisse ; quelquefois pourtant il présente à sa surface des sortes de fentes, dans lesquelles pénètrent les téguments de la graine. L'albumen est alors *ruminé*.

Embryon. L'embryon est composé de trois parties : la *Gemmule*, le *Corps cotylédonaire*, la *Radicule* ou mieux le *Collet*.

La gemmule est la partie de l'embryon qui, placée entre les cotylédons, se présente d'ordinaire comme un bourgeon extrêmement petit.

Le corps cotylédonaire se compose tantôt d'une partie, et alors l'embryon est *monocotylédoné*, tantôt de deux parties opposées, et alors l'embryon est *dicotylédoné*.

(*) *tg*) Épisperme. — *al*) Albumen. — *r*) Radicule. — *t'*) Axe hypocotylé (tigelle). — *ct*) Cotylédons. (L'embryon est antitrope.)

(**) Cette coupe passe par une graine dont l'embryon apérispermé a ses cotylédons (*ct*) incombants et pliés en une gouttière qui embrasse la radicule (*r*).

La radicule est la portion inférieure de l'embryon; placée au-dessous du corps cotylédonaire, elle est généralement cylindroïde ou conique, droite ou recourbée, quelquefois appliquée sur les cotylédons (fig. 338). C'est d'elle que naîtra la jeune racine; car, ainsi que nous l'avons dit plus haut, la radicule n'est pas la racine.

Le corps cotylédonaire est, en général, la partie la plus développée de l'embryon. Quelquefois, cependant, la radicule acquiert de grandes proportions; quand elle s'accroît alors par son extrémité libre, l'embryon est dit *macropode*.

Dans les Dicotylédones, nous avons vu que la gemmule est placée entre les cotylédons; dans les Monocotylédones, le cotylédon unique coiffe la gemmule comme un capuchon, et ne laisse entre ses bords qu'un étroit passage sous forme de fente (*Fente gemmulaire*).

Selon que la graine est apérispermée ou périspermée, les cotylédons sont charnus ou foliacés. Dans le premier cas, l'absence de périsperme est la cause du développement cotylédonaire.

Les cotylédons peuvent être entiers ou lobés. Chez certains embryons, les lobes cotylédonaires sont si profonds que l'on avait cru devoir leur attribuer plusieurs cotylédons; M. Duchartre a montré que, dans ce cas, les cotylédons sont d'abord doubles et non multiples, et que chacun d'eux se divise ultérieurement à son apparition.

L'embryon périspermé peut être inclus dans le périsperme: on le dit alors *intraire;* s'il est extérieur, on le dit *extraire;* si, dans ce cas, il s'est recourbé autour du périsperme et l'entoure comme un anneau, on le dit *périphérique*.

L'embryon intraire peut être: *axile*, *basilaire*, *apicilaire*, *latéral*.

La position de la radicule, par rapport aux cotylédons, a donné lieu à des considérations importantes chez les Crucifères. Ainsi, il arrive que la radicule est *commissurale*, c'est-à-dire placée sur le bord des cotylédons, qui sont dits alors *accombants;* ou bien la radicule se replie sur la face externe de l'un des cotylédons; on la dit alors *dorsale*, et les cotylédons sont dits *incombants*.

Quelquefois l'embryon est très-long; il se roule alors sur lui-même en une spirale, dont les tours sont tantôt disposés sur un même plan (*Bunias*), tantôt étagés successivement les uns au-dessus des autres (Cuscute).

Généralement, comme nous l'avons dit, une seule vésicule se développe et la graine contient un seul embryon; rarement deux vésicules grandissent en même temps; quelquefois pourtant il s'en développe plusieurs, dont chacune produit un embryon (Oranger).

GERMINATION.

On entend par germination la série de phénomènes que subit une graine, pour arriver à la transformation de l'embryon en une jeune plante.

INFLUENCES DÉTERMINANTES.

Une graine qui germe a besoin d'air, d'eau, de chaleur.

Eau. L'eau pénètre dans la graine, soit et surtout par le hile et le micropyle, soit par les téguments. Elle détermine la rupture de ces derniers et amène la dissolution des principes nourriciers contenus dans le périsperme ou dans les cotylédons.

Air. L'air est indispensable à la germination; une graine plongée absolument dans l'eau, ou trop profondément enfouie dans le sol ne germe pas. C'est à cette cause que l'on doit la conservation des grains dans les silos, et que l'on peut attribuer l'alternance de la végétation des forêts. L'oxygène est la seule partie active de l'air dans la germination.

Chaleur. La chaleur n'est pas moins indispensable, en général. Toutefois, M. Alph. de Candolle a vu le *Sinapis alba* germer à 0°, le Lin et le *Lepidium sativum* germer entre + 1°,4 et + 1°,9. A part cette exception, les degrés inférieurs que l'on ait observés sont + 3°, + 5°, + 7°. D'ordinaire la germination s'effectue entre + 10° et + 20°.

La limite supérieure est variable selon le milieu; une graine soumise à la température de 50° dans l'eau, de 62° dans la vapeur d'eau, de 75° dans l'air sec, pourra germer ensuite, si le temps pendant lequel les graines ont été soumises à cette température n'a pas dépassé quinze minutes. Au delà de ce terme, la température extrême ne peut s'élever au-dessus de 35° dans l'eau et de 45° dans le sable humide.

A partir de la limite inférieure, la chaleur active la germination, à mesure qu'elle s'élève, jusque près de la limite supérieure.

On a voulu attribuer un certain rôle à l'action de l'électricité et de la lumière; mais les expériences faites à ce sujet n'ont donné aucun résultat assez positif pour qu'on puisse en tirer une conclusion.

Quant au chlore, à l'iode, au brome, il est certain qu'ils activent la germination.

PHÉNOMÈNES GÉNÉRAUX DE LA GERMINATION.

Quand une graine entre en germination, elle commence par absorber de l'eau, se gonfle et se rompt ou s'ouvre par un point précis.

La première partie de la jeune plante, qui se montre, est ce que nous avons appelé le collet (*radicule*) ; puis, si les cotylédons ne se dégagent pas de la graine, et restent sous le sol (*cot. hypogés*), la gemmule grandit peu à peu et vient étaler ses jeunes feuilles. Si les cotylédons arrivent à la surface du sol (*cot. épigés*), ils se montrent les premiers, tenant encore la gemmule enfermée entre eux (fig. 339).



Fig. 339. — *Très-jeune pied de Frêne*, réduit au tiers environ de sa grandeur naturelle (P. Duchartre) (*).

Dans certaines graines à cotylédons hypogés, les cotylédons sont soudés par le sommet; telle est la Châtaigne. On voit alors les deux feuilles cotylédonaires s'écarter par leur base, pour laisser passer la gemmule.

Dans les Monocotylédones périspermées, il arrive fréquemment que le cotylédon reste inclus dans le périsperme; la radicule fait seule saillie à l'extérieur, entraînant avec elle la portion du corps cotylédonaire qui présente la fente gemmulaire. Arrivé au dehors, le petit axe, d'abord perpendiculaire à la graine, fait un angle droit avec elle, et, du sommet de l'angle ainsi formé, sort la gemmule, qui s'allonge en sens inverse.

La structure de l'épiderme des cotylédons varie selon que ceux-ci sont périspermés ou apérismermés. Dans le premier cas, il est toujours dépourvu de stomates sur celle de ses faces qui est en contact avec le périsperme. Dans le second cas, l'une de ses faces au moins en est pourvue. Les cotylédons sont toujours parcourus par des faisceaux vasculaires. Le périsperme, au contraire, est uniquement constitué par du tissu cellulaire. Quelle que soit sa consistance, il se ramollit toujours pendant la germination.

L'absorption des matériaux du périsperme s'effectue le plus souvent par la face externe des cotylédons et par endosmose; mais dans les Graminées, chez lesquelles le cotylédon est séparé du périsperme par l'hypoblaste (expansion latérale de la radicule), c'est par la face interne de ce dernier que s'effectue le transport.

La jeune plante puise dans le périsperme, tant que celui-ci con-

(*) *r*) Racine. — *t*) Axe hypocotylé. — *ct*) Cotylédons épigés. — *f*, *f'*, *f"*) Feuilles d'autant plus grandes et plus composées qu'elles sont plus élevées sur le jeune axe.

tient des aliments assimilables ; ce n'est guère qu'après sa résorption complète que, les radicelles étant formées et les organes aériens se trouvant en contact avec l'atmosphère, la jeune plante se suffit à elle-même.

MODIFICATIONS DES PRINCIPES NOURRICIERS PENDANT LA GERMINATION.

Nous avons vu que les cotylédons ou le périsperme, selon que l'un ou l'autre renferme les principes nutritifs, sont remplis de matières féculentes ou grasses ; on y trouve aussi, et en grande proportion, des substances azotées de nature albuminoïde. Sous l'influence de l'air, de la lumière, de l'eau, il se produit dans la graine en germination une substance nouvelle, appelée *Diastase*, qui a pour fonction de transformer les matières amylacées d'abord en dextrine, puis en glucose.

Matières amylacées. La résorption de ces éléments peut être suivie au microscope. M. A. Gris a montré que tantôt elle est locale, tantôt elle s'effectue par tout le grain, qui semble se dissoudre uniformément. A mesure que la fécule se détruit dans les cotylédons ou dans le périsperme, elle se reforme dans les parties qui se développent. Elle peut se produire aussi par la dissolution et la transformation des matières azotées.

Matières grasses. Parmi les principes les plus importants de ceux qui concourent à la nutrition, pendant la période germinative, se placent les matières grasses. Le rôle de celles-ci était facile à comprendre d'avance ; mais il n'a été l'objet de recherches spéciales que dans ces dernières années. M. Fleury a démontré qu'une certaine quantité de matière grasse disparaît et est remplacée par du sucre, de la dextrine et enfin de la cellulose. Quant à l'agent qui détermine ces transformations, on ne le connaît pas ; mais on le croit de nature protéique.

Aleurone. Un autre principe, dont la découverte est récente, est celui que M. Hartig a désigné sous le nom d'*Aleurone*.

L'aleurone paraît être une matière grasse combinée à une matière protéique ; elle existe toujours dans les graines avant la germination, et elle augmente en quantité à mesure que la graine approche de sa maturité.

L'aleurone se présente d'abord sous la forme de grains sphériques, qui grossissent et se multiplient en même temps que les grains de fécule ou de chlorophylle. Elle ne dérive pas de ces matières ; son apparition dans le Ricin a lieu dans les espaces clairs que laissent entre eûx les filets muqueux, qui relient le nucléus à la paroi. Ces filets muqueux, d'abord très-minces, ont grandi peu à peu, de manière à remplir la totalité de la cellule d'une forma-

tion granuleuse. Dans chaque intervalle, on observe bientôt deux corps, soit libres, soit juxtaposés : l'un globuleux, blanc, plus petit; l'autre plus volumineux et polyédrique. Ce dernier présente quelques petites ponctuations. Les corps polyédriques se transforment ensuite en de beaux corps cristallins, très-éclatants. Enfin la gangue granuleuse générale devient presque insensible, et l'on trouve dans les cellules des grains généralement ovoïdes, incolores, très-éclatants, composés de deux parties : l'une, sphérique, terne, qui forme pour ainsi dire la tête du grain ; l'autre, d'un aspect argentin et qui en forme le corps.

Tel est, en résumé, le mode de développement de l'aleurone dans le Ricin, d'après M. A. Gris. Dans le Lupin, les grains d'aleurone se forment autour du nucléus et dans les filets muqueux, au milieu des grains chloro-amylacés. Peu à peu ces grains d'aleurone se multiplient et grossissent tellement qu'ils finissent par être contigus dans les cellules, et alors ils prennent une forme polyédrique. Pendant la germination, le grain offre en sens inverse les phénomènes qu'il a présentés lors de son développement : il redevient cristallin, puis la masse aleurique se segmente et se résorbe généralement du centre à la circonférence. Les produits de la dissolution des grains aleuriques apparaissent, en général, sous la forme de sphérules ou de gouttelettes.

Dans une graine en germination, l'embryon se gorge toujours d'amidon, à mesure que les matières grasses, aleuriques ou féculentes disparaissent des cotylédons ou du périsperme.

Il paraît certain que l'aleurone peut à elle seule fournir à la production de l'amidon. Nous avons vu que, sous l'influence de la diastase, l'amidon se transforme en dextrine et en sucre; ce dernier se transformerait-il en fécule ? D'autre part, en étudiant les modifications survenues dans les graines oléagineuses, M. Fleury a vu la matière grasse disparaître, tandis qu'il se produisait du sucre et de la cellulose. La transformation de la matière grasse s'effectue-t-elle dans ce sens : huile, sucre, cellulose ? A ces différentes questions, nous avouons ne pouvoir répondre.

Quoi qu'il en soit, nous savons que la graine renferme des principes hydro-carbonés et azotés. Pendant la germination, elle absorbe de l'oxygène et dégage de l'acide carbonique ; la quantité de l'oxygène absorbée est un peu plus grande que celle qui se dégage combinée au carbone, et doit servir, en même temps que l'hydrogène de l'eau, à la formation des nouveaux tissus. On observe, à la même époque, la production d'un acide dont la nature n'a pas été exactement déterminée.

TEMPÉRATURE DES PLANTES.

DÉGAGEMENT DE CHALEUR ET DE LUMIÈRE.

Température. Pendant la gèrmination, il se produit un dégagement de chaleur dû à la combustion du carbone. L'élévation de la température est un fait assez rare dans les plantes, mais on l'a constatée sur plusieurs d'entre elles; ainsi, certaines Aroïdées dégagent beaucoup de chaleur à l'époque de la floraison. Cela tient évidemment à la respiration spéciale des organes colorés. La chaleur alors produite est plus appréciable sur les Aroïdées que sur les autres plantes, et elle se manifeste principalement dans les fleurs mâles.

On a essayé de déterminer si les plantes ont une température propre; les recherches faites dans ce sens n'ont guère amené de résultat plausible. L'on est porté à penser qu'en raison de leur faible conductibilité, les arbres conservent la température qui leur est communiquée par la séve; celle que l'on y a constatée est, en effet, à peu près identique à celle du sol prise à une certaine profondeur (plus d'un mètre). On s'expliquerait ainsi que les arbres aient une température généralement différente de celle de l'air ambiant, plus élevée en hiver, plus basse en été. Toutefois les combustions qui s'effectuent certainement au sein des tissus, doivent déterminer une production de chaleur.

Phosphorescence. Un certain nombre de plantes, phanérogames et cryptogames, deviennent lumineuses dans les ténèbres; on cite à ce sujet le *Rhizomorpha subterranea*, l'*Agaricus olearius*, l'*A. noctilucens*. Il paraît que chez les végétaux, de même que chez le Lampyre, ce phénomène ne se produit pas dans le vide, et qu'en outre il y a production alors d'une plus grande quantité d'acide carbonique; ce qui tendrait à faire admettre que le dégagement lumineux est dû à une véritable combustion.

MOUVEMENTS DES PLANTES.

Les végétaux ou leurs organes appendiculaires présentent, soit normalement, soit sous certaines influences, des mouvements, dont l'origine a reçu beaucoup d'explications, mais ne paraît pas encore exactement connue.

Pour terminer ce court exposé de Botanique physiologique, nous allons les énumérer rapidement.

1° MOUVEMENTS EN SENS INVERSE DES RACINES ET DES TIGES.

Dans la généralité des cas, lorsqu'une graine germe, on voit sa radicule s'infléchir vers la terre, tandis que la tige se redresse vers le ciel. Si l'on renverse la jeune plante, la racine et la tige s'infléchissent en sens contraire et reprennent leur direction primitive. Ce phénomène se produit aussi bien à l'obscurité.

D'autre part, si l'on place dans un endroit, éclairé d'un seul côté, une plante dont les racines flottent librement dans un verre plein d'eau, on verra généralement la tige s'incliner vers la lumière, tandis que la racine s'inclinera vers l'obscurité. Cette action mystérieuse de la lumière paraît due à la partie la plus réfrangible du spectre solaire, c'est-à-dire aux rayons bleus, indigo, violets; on observe, en effet, que sous l'influence de la lumière rouge, orangée ou jaune, la racine et la tige ne présentent aucune déviation et se comportent comme à l'obscurité.

2° MOUVEMENTS DES TIGES OU DES ORGANES VOLUBILES.

Certaines plantes ont une tendance irrésistible à s'enrouler autour des corps placés à leur voisinage. Cet enroulement s'effectue toujours d'un même côté pour la même plante. Ainsi le Houblon s'enroule de droite à gauche, le Liseron s'enroule de gauche à droite.

Les vrilles offrent la même tendance; d'ordinaire, lorsque leur torsion s'est effectuée dans un sens, elle se continue indéfiniment; toutefois, chez quelques plantes, comme la Bryone par exemple, la torsion des vrilles s'effectue en plusieurs sens successifs et inverses.

La torsion des vrilles et des tiges volubiles peut, en quelque sorte, être provoquée. Tant qu'une vrille est isolée, elle s'allonge le plus souvent en ligne droite; mais dès qu'elle arrive au contact d'un autre corps, elle s'applique sur lui et s'enroule rapidement.

Chez certains végétaux qui portent des feuilles vrilliformes, les vraies feuilles sont douées d'un mouvement spontané d'involution, et leurs pétioles augmentent de grosseur après avoir embrassé un support.

3° MOUVEMENTS DES FEUILLES.

Retournement. Lorsqu'une plante est mise dans une chambre éclairée d'un seul côté, on observe, au bout de quelque temps, que les feuilles se sont infléchies ou déjetées de manière à tourner leur face supérieure vers la lumière. Cette tendance détermine, en général, une direction vicieuse dans l'extrémité supérieure des plantes, et, pour y obvier, l'on est obligé de retourner fréquemment les pots qui les contiennent.

Chez une plante exposée à la lumière dans un lieu découvert, les feuilles sont ordinairement horizontales, leur face supérieure est tournée vers le ciel et leur face inférieure est tournée vers la terre. Si l'on renverse un rameau de cette plante et qu'on le maintienne dans cette position, on voit bientôt ses feuilles se *retourner* sur leur pétiole et reporter leur face supérieure vers le ciel. Ce phénomène se produit du reste aussi bien à l'obscurité qu'à la lumière ; il est comparable à celui que l'on observe dans la direction en sens inverse des racines et des tiges.

Sommeil. Si l'on examine certaines plantes aux approches de la nuit, on voit leurs feuilles prendre une position bien différente de celle qu'elles offraient dans la journée. Cette position est invariable pour les végétaux d'une même espèce. Linné, qui découvrit ce phénomène et surtout l'étudia le premier avec soin, lui donna le nom de *Sommeil*. En cet état, les feuilles sont abaissées ou relevées, appliquées contre la tige, ou l'une contre l'autre, si elles sont opposées, et alors se touchant soit par leur face supérieure, soit par leur face inférieure etc. Le sommeil des plantes n'est pas comparable au sommeil des animaux ; cet état est caractérisé, au contraire, par une raideur assez considérable pour que les pétioles se rompent, lorsqu'on veut remettre la feuille dans sa position diurne.

Sensibilité. Les feuilles de quelques végétaux peuvent entrer à l'état de sommeil sous l'influence d'une irritation quelconque : un contact, une secousse, un changement brusque de température, une brûlure, l'action des substances caustiques etc. Les plantes qui présentent ce phénomène sont dites *sensibles*. Telle est la Sensitive (fig. 340).



Fig. 340. — *Feuille composée de Sensitive à l'état de sommeil,* d'après P. Duchartre.

L'irritation paraît se propager au moyen des faisceaux fibro-vasculaires. Quant au siége des mouvements, il semble résider dans les renflements qui existent à la base des pétioles et des pétiolules. L'on admet que la motilité de la feuille est due à la zone du parenchyme externe, qui forme la presque totalité du renflement moteur. Ce renflement se compose : 1° d'un faisceau fibro-vasculaire *central;* 2° d'une zone mince de parenchyme entourant le faisceau, constituée par des cellules remplies d'amidon et laissant entre elles beaucoup de méats; 3° d'une zone extérieure

épaisse de cellules, exactement accolées en général, contenant chacune de la chlorophylle, quelques grains d'amidon et surtout un globule, que l'on croit être de nature oléagineuse. Ce globule occupe la moitié ou même les deux tiers de la cavité cellulaire.

La famille des Légumineuses renferme un certain nombre de plantes sensibles; beaucoup d'entre elles appartiennent au genre *Mimosa*. Quelques autres familles en possèdent aussi; l'une des plus remarquables parmi les plantes de cette sorte est le *Biophytum sensitivum* DC.

On peut rapporter à la catégorie des mouvements provoqués, ceux que présentent les feuilles du *Dionæa muscipula* L., du *Drosera rotundifolia* L. et du *D. longifolia* L. Dans le *Dionæa*, les deux moitiés du limbe foliaire se rapprochent brusquement, au contact d'un Insecte, s'appliquent l'une contre l'autre par leur face supérieure, et restent en cet état tant que dure l'agitation de l'Insecte pris au piége. Les *Drosera* présentent des phénomènes de même ordre.

Mouvements spontanés. Parmi les plantes du genre *Hedysarum*, trois (*H. gyrans* L., *H. Vespertilionis* Lin. fil., *H. cuspidatum* W.) offrent des mouvements très-singuliers; mais ceux de la première sont plus rapides que ceux des deux autres. Les feuilles de ce végétal sont trifoliolées, et la terminale est plus longue que les latérales. La foliole terminale se relève sous l'influence de la lumière et s'abaisse sous l'influence de l'obscurité, comme les plantes sommeillantes. Les folioles latérales se meuvent constamment et en sens inverse; l'une monte, tandis que l'autre descend; mais une seule se meut dans un temps déterminé: ainsi la foliole de gauche étant arrivée au terme de sa marche ascendante, la foliole de droite descend, tandis que la première reste immobile; quand la seconde s'est arrêtée à son tour, la première se meut en sens inverse et descend. Pendant le mouvement d'ascension, les folioles tournent leur face supérieure et leur sommet vers le haut de la tige; dans le mouvement contraire, leur face supérieure se tourne vers l'extérieur, et leur sommet, tout en s'abaissant, s'éloigne de la tige.

4° MOUVEMENTS DES ORGANES REPRODUCTEURS.

A l'époque de la fécondation, les anthères de la Rue, de l'Épinevinette etc. se rapprochent successivement du stigmate; les stigmates des Passiflores, des Onagraires etc. s'infléchissent vers les étamines.

Ces mouvements peuvent être provoqués, tant que dure la floraison; mais ils sont d'autant plus lents que la fleur est épanouie depuis un temps plus long. Dans l'introduction de ces *Éléments*, nous avons dit que M. Cohn a comparé les cellules contractiles des filets

staminaux des Cinarées, aux fibres musculaires des animaux. M. Unger n'admet pas que les cellules superficielles des filets se rident pendant leur contraction. Il pense que cette contraction est due à l'élasticité de la cuticule qui revêt ces cellules, et que la force active qui amène leur dilatation réside dans le protoplasma. La contraction serait un phénomène purement passif, résultant d'un défaut ou d'un arrêt de la force active.

M. Unger croit donc qu'il existe une différence entre cette contraction et celle des fibres musculaires; nous ne croyons pas devoir discuter la valeur de ces deux opinions différentes.

5° MOUVEMENTS DES VÉGÉTAUX INFÉRIEURS OU DE LEURS ORGANITES.

Quelques Algues, et entre autres les Oscillaires, offrent des mouvements dont l'origine est loin d'être connue.

A certaines périodes de leur existence, les Champignons Myxomycètes se meuvent à peu près comme les Amibes.

Les Spores de beaucoup d'Algues et celles de plusieurs Champignons nagent dans le liquide ambiant au moyen de cils vibratiles. Il en est de même pour les Anthérozoïdes de la plupart des Cryptogames.

Ces mouvements semblent être sous la dépendance d'une sorte de volonté intérieure ou, si l'on veut, d'un instinct. On voit parfois, en effet, les Anthérozoïdes sortir de leur cellule-mère par un pertuis souvent étroit, et pénétrer jusqu'à la spore par un autre pertuis à peine en rapport avec leur grosseur.

On avait remarqué que les mouvements des organites sont vivement influencés par la lumière. M. Cohn a fait à ce sujet des observations que nous allons résumer: 1° La plupart des organites verts se dirigent en droite ligne vers la source lumineuse; 2° leur partie antérieure, dépourvue de chlorophylle et portant le flagellum, est toujours tournée vers la lumière; 3° le mouvement en avant s'accompagne d'une rotation effectuée selon un axe longitudinal; 4° le mouvement est déterminé par les rayons lumineux les plus réfrangibles, surtout par les rayons bleus; 5° ces phénomènes paraissent dus à des forces d'affinité chimique. M. Cohn les a reproduits, en effet, avec des fragments calcaires fusiformes, enduits d'un vernis résineux sur une de leurs moitiés, et plongés dans de l'acide chlorhydrique étendu. Ces petits appareils, que M. Cohn appelle des *Euglènes artificielles*, produisent de l'acide carbonique à leur extrémité non vernissée, se trouvent poussés vers le côté opposé par le gaz naissant, et sont mis en rotation.

BOTANIQUE SYSTÉMATIQUE.

RÉUNION DES PLANTES EN GROUPES.

ESPÈCE, GENRE, FAMILLE, CLASSE, EMBRANCHEMENT.

Aucun végétal ne ressemble exactement à un autre. Ces dissemblances servent à caractériser l'*Individu*. Quand elles sont de faible valeur et reposent sur la taille, la coloration, la forme des feuilles etc., en un mot dans le *facies* propre à chaque individu, il est facile de réunir plusieurs de ces individus en un groupe, généralement bien défini, que l'on désigne sous le nom d'*Espèce*.

Les naturalistes ne sont point d'accord sur la valeur de ce mot et sur sa définition.

Pour les uns, l'espèce se compose de *tous les individus qui se ressemblent les uns aux autres, autant qu'ils ressemblent à leurs parents et à leur postérité* [1].

Pour d'autres, l'espèce n'est pas une réunion d'individus, puisque les individus ne se ressemblent pas ; chaque individu pris isolément constitue un type spécifique ; l'espèce serait donc *une forme constante d'individus se produisant de leur graine.*

Cette dernière opinion est rejetée par la majorité des naturalistes, et nous regardons la première définition comme fondée, bien qu'elle ne soit pas rigoureuse.

La notion de l'espèce étant bien acquise, on a remarqué que certaines espèces ont entre elles des affinités manifestes ; on les a donc réunies en un groupe nouveau, qu'on a appelé *Genre.*

MM. Decaisne et Naudin définissent le genre : *la collection des espèces semblablement organisées, quoique différant entre elles par des caractères plus ou moins saillants, qui deviennent le signe distinctif de chacune.*

La Violette odorante et la Pensée sont des plantes d'espèces distinctes ; mais il est facile de voir qu'elles appartiennent au même genre. On a donné à chaque espèce un nom double, formé d'un substantif (nom générique) et d'un adjectif qui caractérise l'espèce : la Violette s'appelle *Viola odorata*, et la Pensée, *Viola tricolor.* Toutefois le nom caractéristique de l'espèce n'est pas toujours un adjectif : *Oidium Tuckeri*, *Verbascum Thapsus* etc.

1. Définition empruntée à MM. Decaisne et Naudin (*Manuel de l'amateur des jardins*, tome I, page 160).

De même que certaines espèces se groupent aisément en genres, certains genres ont également entre eux un air de famille, comme on dit, c'est-à-dire présentent quelques caractères communs, dont on a profité pour les réunir en un groupe d'ordre plus élevé : la *Famille*. Les familles peuvent être rapprochées en *Classes ;* la réunion d'un certain nombre de classes constitue un EMBRANCHEMENT.

CARACTÈRES.

Jusqu'ici nous avons employé le mot *caractère* aussi peu que possible, pour éviter d'en définir la valeur relative. Nous avons hâte de remplir cette lacune. La valeur d'un caractère réside dans sa constance ; un caractère est donc d'autant plus important qu'on l'observe dans un plus grand nombre d'individus.

En règle générale, un caractère important est offert par un organe peu accessible aux agents extérieurs : ainsi la nature et la disposition de l'embryon, la présence ou l'absence du périsperme, la position des placentas. La modification du réceptacle, qui parfois se creuse et rend l'ovaire infère, tandis que les étamines deviennent périgynes ou épigynes, constitue aussi un caractère de grande valeur.

Il est encore un principe utile à connaître et dont l'application est rigoureuse : un caractère d'ordre supérieur entraîne forcément un certain nombre de caractères d'ordre moins élevé, en même temps qu'il en exclut d'autres. C'est ce qu'on a appelé le *principe de la subordination des caractères*. Nous nous contentons de l'exposer; on en comprendra la valeur par l'emploi fréquent qui en sera fait dans la suite.

CLASSIFICATIONS.

Les classifications, en botanique, se rapportent à deux groupes distincts : les unes sont dites *artificielles* ou *systématiques ;* les autres sont appelées *naturelles* ou *méthodiques*. Faire connaître toutes celles qui ont été proposées serait dépasser de beaucoup le cadre qui nous est imposé ; aussi nous contenterons-nous d'examiner celles qui ont eu le plus de retentissement.

CLASSIFICATIONS ARTIFICIELLES OU SYSTÈMES.

On a appelé *Système*, le groupement des végétaux en divisions, établies d'après les modifications d'un seul organe ou d'un petit nombre d'organes choisis arbitrairement. Le plus remarquable de tous les systèmes est celui que Linné publia en 1734.

Tableau du système de Linné.

Végétaux à organes sexuels	non apparents						(24) CRYPTOGAMIE.
	apparents; plantes portant toujours	des fleurs unisexuées. Fleurs mâles et fleurs femelles portées	sur le même pied ou sur deux pieds différents et, dans l'un et l'autre cas, entremêlées de fleurs hermaphrodites				(23) POLYGAMIE.
			sur deux pieds distincts				(22) DIŒCIE.
			sur le même pied				(21) MONŒCIE.
		des fleurs hermaphrodites seulement; étamines	soudées	avec le pistil			(20) GYNANDRIE.
				entre elles	par les anthères		(19) SYNGÉNÉSIE.
					par les filets en	trois ou plusieurs faisceaux	(18) POLYADELPHIE.
						deux faisceaux	(17) DIADELPHIE.
						un faisceau	(16) MONADELPHIE.
			libres et de longueur	inégale, mais en proportion déterminée	six, dont quatre plus longues		(15) TÉTRADYNAMIE.
					quatre, dont deux plus longues		(14) DIDYNAMIE.
				égale ou inégale, mais alors en proportion non déterminée	vingt au moins et insérées	au-dessous de l'ovaire	(13) POLYANDRIE.
						autour ou au-dessus de l'ovaire	(12) ICOSANDRIE.
					onze à vingt		(11) DODÉCANDRIE.
					dix		(10) DÉCANDRIE.
					neuf		(9) ENNÉANDRIE.
					huit		(8) OCTANDRIE.
					sept		(7) HEPTANDRIE.
					six		(6) HEXANDRIE.
					cinq		(5) PENTANDRIE.
					quatre		(4) TÉTRANDRIE.
					trois		(3) TRIANDRIE.
					deux		(2) DIANDRIE.
					une		(1) MONANDRIE.

Système de Linné.

On dit assez généralement, et l'on enseigne parfois à tort, que le système de Linné est fondé sur le nombre des étamines. Il semble, en effet, au premier abord, que telle est la vérité. Toutefois un examen un peu attentif montre qu'il n'en est pas ainsi, et que cette apparence est due à la manière dont le tableau de ce système est présenté. C'est pourquoi nous avons cru devoir renverser l'ordre des classes, en conservant néanmoins à chacune d'elles le numéro d'ordre, qui lui fut imposé par Linné. Présenté de cette manière, le système de Linné nous a toujours paru plus facilement accessible à l'esprit, qui le comprend mieux et le retient aisément.

Les subdivisions de ces classes sont principalement basées sur le nombre des styles ou sur des caractères variables, mais afférents aux organes sexuels.

Dans les treize premières classes, le nombre absolu des styles fournit la division en ordres, dont le nom n'a pas besoin d'être expliqué. On a, de cette manière, dans la Pentandrie par exemple, la *Pentandrie Monogynie*, *Di- Tri- Tétra-Pentagynie... Polygynie.*

Linné divise la Didynamie en deux ordres, selon que les plantes de cette classe ont (suivant lui) les graines nues (*Gymnospermie*) ou incluses dans un péricarpe (*Angiospermie*).

La Tétradynamie est dite *Siliqueuse* ou *Siliculeuse*, suivant que le fruit est une silique ou une silicule.

La Monadelphie, la Diadelphie, la Polyadelphie sont divisées, d'après le nombre des étamines, de la même manière qu'ont été formées les premières classes.

Les plantes à fleurs syngénèses forment deux groupes, selon que les fleurs sont solitaires (*Viola*) : *Syngénésie Monogamie*, ou réunies en grand nombre sur un réceptacle commun : *Syng. Polygamie.*

Cette dernière division comprend cinq ordres :

1° Fleurs toutes hermaphrodites et fertiles : *S. P. égale* (Chardons).

2° Fleurs du centre hermaphrodites, fleurs de la circonférence femelles et fertiles : *S. P. superflue* (Aster).

3° Fleurs du centre hermaphrodites et fertiles, fleurs de la circonférence neutres : *S. P. frustranée* (Bleuet).

4° Fleurs du centre mâles, fleurs de la circonférence femelles : *S. P. nécessaire* (Souci).

5° Fleurs pourvues chacune d'un involucre particulier : *S. P. séparée* (Echinopes).

La Gynandrie est divisée selon le nombre des étamines : *Gynandrie Monandrie, Diandrie* etc.

La Monœcie et la Diœcie se divisent d'après les caractères employés pour les classes antérieures : *M. Diandrie*, *M. Diadelphie*, *M. Syngénésie*, *M. Gynandrie* etc.

La Polygamie est divisée en *Polygamie Monœcie*, *P. Diœcie* et *P. Triœcie*, selon que les fleurs unisexuées et les fleurs hermaphrodites sont réunies sur un seul pied, ou bien réparties sur deux ou sur trois pieds différents.

Enfin, la Cryptogamie, comprenant tous les végétaux à fleurs non apparentes, se divise en *Fougères*, *Mousses*, *Algues* et *Champignons*.

A part les erreurs inhérentes à l'état des connaissances scientifiques de l'époque où il fut publié, le système de Linné fut, et est resté, le modèle des classifications de ce genre ; il en a les défauts et les qualités. En le publiant, le grand naturaliste suédois savait que si, par la force des choses, quelques-unes de ses classes comprenaient des groupes naturels, les autres offraient la réunion de plantes dissemblables artificiellement rapprochées.

Aussi avait-il essayé de réunir les végétaux en familles naturelles ; mais la mort ne lui permit point d'achever son œuvre. Il lui restait encore à classer un certain nombre de genres, au sujet desquels il disait : *Qui paucas quœ restant bene absolvit plantas omnibus magnus erit Apollo.*

Cette gloire fut réservée à deux botanistes français : Bernard et A. L. de Jussieu.

MÉTHODE NATURELLE.

Méthode d'Antoine-Laurent de Jussieu.

Profitant des travaux de son oncle Bernard, et après avoir fait de nombreuses recherches, A. L. de Jussieu publia, en 1789, une classification naturelle, base de toutes les classifications ultérieures. Il démontra que les végétaux peuvent être divisés, selon que leur graine est pourvue ou dépourvue d'embryon, et selon que cet embryon, lorsqu'il existe, présente une ou deux feuilles cotylédonaires. C'est ainsi qu'il forma trois grands embranchements : *Acotylédones*, *Monocotylédones*, *Dicotylédones*.

Le premier ne comprit qu'une classe, renfermant la Cryptogamie de Linné.

Le second fut divisé selon l'insertion des étamines, qui peuvent être *épigynes*, *périgynes* ou *hypogynes*.

Le troisième, comprenant un plus grand nombre de plantes, fut subdivisé d'abord à l'aide d'autres caractères. Les Dicotylédones sont

les unes hermaphrodites, les autres *Diclines;* les Dicotylédones hermaphrodites sont tantôt monopérianthées (*Apétales*), tantôt dipérianthées, et ces dernières ont la corolle à pétales libres (*Polypétales*) ou soudés (*Monopétales*).

Jussieu partagea ces grandes divisions en classes, d'après les caractères de l'insertion des étamines ou de la corolle.

Tableau de la méthode de Jussieu.

Acotylédones					1. ACOTYLÉDONIE.
Monocotylédones		étamines	hypogynes		2. MONOHYPOGYNIE.
			périgynes		3. MONOPÉRIGYNIE.
			épigynes		4. MONOÉPIGYNIE.
Dicotylédones	hermaphrodites — Apétales	étamines	épigynes		5. ÉPISTAMINIE.
			périgynes		6. PÉRISTAMINIE.
			hypogynes		7. HYPOSTAMINIE.
	Monopétales (*Monopétalie*)	corolle	hypogyne		8. HYPOCOROLLIE.
			périgyne		9. PÉRICOROLLIE.
			épigyne (ÉPICOROLLIE) anthères	réunies	10. SYNANTHÉRIE.
				distinctes	11. CHORISANTHÉRIE.
	Polypétales (*Polypétalie*)	étamines	épigynes		12. ÉPIPÉTALIE.
			hypogynes		13. HYPOPÉTALIE.
			périgynes		14. PÉRIPÉTALIE.
	diclines				15. DICLINIE.

Dans chacune de ces quinze classes vinrent se grouper les différents genres connus à cette époque, et de ce groupement, fait avec méthode, il résulta un certain nombre de familles, qui ont été toutes conservées, sauf les changements qu'amènent les progrès de la science et les découvertes.

Méthode de De Candolle.

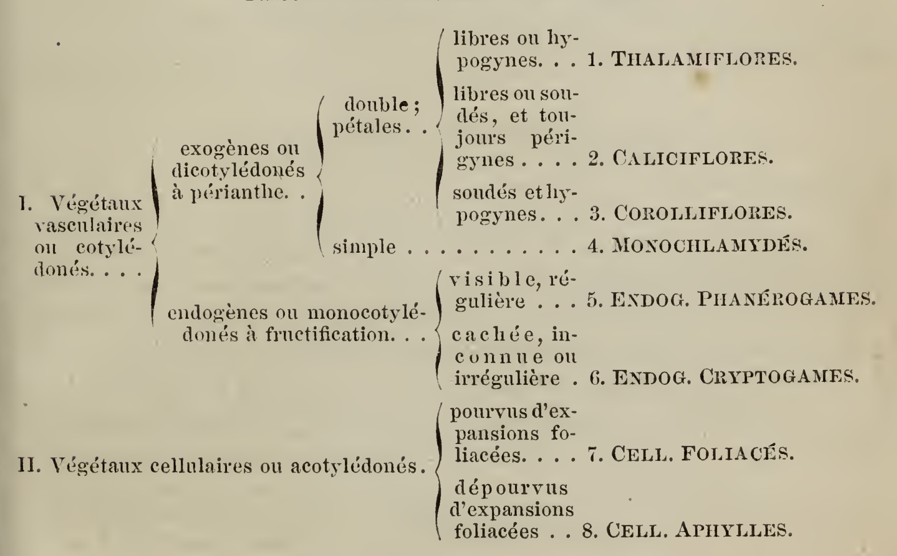
Depuis l'époque où Jussieu publia sa méthode, les botanistes n'y ont apporté que des modifications peu importantes. De Candolle réduisit à huit les quinze classes de Jussieu. Se fondant sur l'organisation intérieure des tiges, il divisa les végétaux en *Cellulaires* et en *Vasculaires*, et ces derniers en *Endogènes* et en *Exogènes.*

Le nom d'*Exogènes*, appliqué aux Dicotylédones, rappelle bien le mode d'accroissement et la structure habituelle des plantes de cet embranchement ; mais les recherches modernes ont démontré que certains végétaux placés parmi les Exogènes, et qui sont réellement des Dicotylédones, ont une structure presque identique à celle des Endogènes.

Celui d'*Endogènes* était basé sur cette théorie que, dans les Mono-

cotylédones, les faisceaux fibro-vasculaires les plus jeunes occupent d'abord le centre de la tige, puis sont rejetés vers la circonférence par le développement ultérieur des nouveaux faisceaux. On a pu voir, dans l'étude des tiges des Monocotylédones, que tel n'est pas leur mode d'accroissement. Ces considérations de structure avaient conduit encore de Candolle à réunir aux Endogènes, les Fougères et quelques autres familles acotylédonées, sous le nom d'*Endogènes Cryptogames.*

Tableau de la méthode de De Candolle.



I. Végétaux vasculaires ou cotylédonés. . . .	exogènes ou dicotylédonés à périanthe. .	double; pétales. .	libres ou hypogynes. . .	1. THALAMIFLORES.
			libres ou soudés, et toujours périgynes	2. CALICIFLORES.
			soudés et hypogynes. . .	3. COROLLIFLORES.
		simple		4. MONOCHLAMYDÉS.
	endogènes ou monocotylédonés à fructification. . .	visible, régulière . . .		5. ENDOG. PHANÉROGAMES.
		cachée, inconnue ou irrégulière .		6. ENDOG. CRYPTOGAMES.
II. Végétaux cellulaires ou acotylédonés.		pourvus d'expansions foliacées. . . .		7. CELL. FOLIACÉS.
		dépourvus d'expansions foliacées . .		8. CELL. APHYLLES.

Dans ce tableau, on reconnaît immédiatement que l'auteur a fait disparaître les distinctions de *périgyne* et d'*épigyne,* et réuni, sous le nom de *Caliciflores*, toutes les plantes dicotylédones à pétales libres ou soudés, chez lesquelles l'insertion de la corolle (Gamopétales) ou des étamines (Polypétales) se fait au calice [1].

Cet arrangement est, en définitive, plus simple que celui de Jussieu, et il a été adopté dans un grand nombre d'ouvrages.

Depuis cette époque, cependant, plusieurs classifications nouvelles ont été proposées, entre autres celles de Lindley, d'Endlicher, de Brongniart, d'Adrien de Jussieu, d'Achille Richard, etc., classifications dont la plupart offrent entre elles peu de différence. Nous ne croyons pas nécessaire de les faire connaître, la nature de notre ouvrage ne nous permettant pas d'entrer dans l'histoire détaillée de chacune d'elles.

1. Nous avons déjà exposé les raisons qui ne permettent pas d'admettre une insertion au calice, ce qu'on avait regardé comme appartenant au calice étant, en réalité, une partie du réceptacle modifié.

Avant de commencer l'étude des familles et de leurs végétaux utiles ou nuisibles, nous devons exposer l'ordre que nous avons adopté.

Les végétaux ont été divisés en trois grands embranchements, subdivisés eux-mêmes en un certain nombre de groupes, auxquels, dans le tableau ci-joint, nous avons rapporté une ou plusieurs familles servant de type. A mesure que nous arriverons à chacun de ces groupes, nous indiquerons, sous forme de tableau, les caractères distinctifs des familles les plus importantes au point de vue médical.

ACOTYLÉDONES.

- L'accroissement s'effectue.
  - par la périphérie. . . (Amphigènes) Algues, Champignons, Lichens.
  - par le sommet . . . . (Acrogènes) . Mousses, Lycopodiacées, Équisétacées, Fougères etc.

MONOCOTYLÉDONES.

- Apérispermées à ovaire . .
  - supère. . . . . Alismacées etc.
  - infère . . . . Orchidées.
- Périspermées à ovaire . . .
  - supère. . . . . Graminées, Palmiers, Colchicacées, Liliacées etc.
  - infère . . . . Amaryllidées, Iridées, Amomées etc.

DICOTYLÉDONES.

- Apétales. . .
  - diclines. . .
    - gymnospermes. . . . . Cycadées, Conifères.
    - angiospermes . . . . Amentacées, Pipéracées, Urticinées, Euphorbiacées etc.
  - hermaphrodites. . . . . Aristolochiées, Laurinées, Polygonées, Chénopodées etc.
- Polypétales.
  - hypogynes à placentation
    - centrale ou pariétale . . . . Caryophyllées, Violariées, Crucifères, Papavéracées etc.
    - axile ; embryon. .
      - périspermé . Renonculacées, Ampélidées, Ménispermées, Rutacées, Linées, Polygalées, Tiliacées etc.
      - apérispermé Malvacées, Guttifères, Aurantiacées, Acérinées, Sapindacées etc.
  - périgynes à placentation
    - centrale ou pariétale . . . . Paronychiées, Grossulariées, Cactées, Cucurbitacées etc.
    - axile ; embryon . .
      - périspermé . Ombellifères, Araliacées, Rhamnées etc.
      - apérispermé Crassulacées, Térébinthacées, Légumineuses, Myrtacées, Rosacées etc.
- Gamopétales
  - hypogynes ; fleurs . . .
    - isostémonées ; étamines . .
      - opposées. . . Primulacées, Myrsinées etc.
      - alternes. . . Borraginées, Convolvulacées, Gentianées, Solanées, Apocynées, Asclépiadées etc.
    - anisostémonées ; corolle
      - régulière . . Jasminées, Sapotées, Ericacées, Styracinées etc.
      - irrégulière . Scrofularinées, Labiées, Verbénacées etc.
  - périgynes. . . . . Synanthérées, Lobéliacées etc.

En donnant cette classification, qui diffère à peine dans quelques détails de celle d'Adrien de Jussieu, nous ne prétendons pas que les familles y soient disposées en série naturelle. Il est évident que toute classification est toujours artificielle, systématique sous beaucoup de rapports; car en Botanique, comme en Zoologie, s'il est facile de placer une division à la suite d'une autre, grâce à un caractère d'importance conventionnelle, il n'en est pas moins vrai que l'on éloigne ainsi fréquemment les uns des autres des groupes qui présentent d'ailleurs de grandes affinités.

Nous allons maintenant entrer dans l'étude des familles et, procédant du simple au composé, nous commencerons par les Acotylédones.

ACOTYLÉDONES.

Les Acotylédones, que l'on appelle aussi très-souvent *Cryptogames*, renferment un nombre immense de végétaux; les uns sont très-petits, parfois microscopiques; les autres sont plus ou moins grands et peuvent même acquérir des dimensions considérables. Nous ne croyons pas devoir entrer dans une exposition détaillée de leurs caractères généraux, nous réservant d'en parler à propos de chacune des classes les plus importantes de cet embranchement (voir le tableau des Cryptogames, p. 444).

AMPHIGÈNES.

Au début de ce livre, nous avons dit qu'il n'est pas possible d'établir une distinction précise entre les végétaux et les animaux. Plus loin, à propos des Sarcodaires, nous avons montré que le protoplasma des cellules végétales se lie à la substance contractile des muscles, en passant par la matière contractile libre et amorphe des Amibes et par celle des Polypes Hydraires, qui est unie à une enveloppe élastique. L'étude des Cryptogames inférieurs va nous permettre d'étendre les notions que nous venons de rappeler, et, nous l'espérons, elle imprimera profondément dans l'esprit cette maxime déjà émise : *Natura non facit saltus.*

CHAMPIGNONS.

Parmi les êtres classés depuis longtemps dans la série des plantes, se trouve un groupe dont les individus offrent, à une certaine période de leur existence, des phénomènes de mouvement et une forme incessamment variable, qui les font ressembler à des Amibes. Ils appartiennent au groupe des *Myxomycètes.*

Bien que, dans l'état actuel de nos connaissances, ces êtres ne semblent rien fournir à l'Homme, soit en bien soit en mal, nous pensons que tôt ou tard on en trouvera quelques-uns vivant en parasites sur ou dans les animaux. Aussi croyons-nous utile de présenter leur histoire, d'après les travaux de MM. de Bary, H. Hoffmann, Cienkowski, Wigand, Hofmeister, Berkeley etc.

Tableau des Cryptogames ou Acotylédones.

AMPHIGÈNES. Plantes cellulaires	sans stomates.	dépourvues de fronde, de fécule et de chlorophylle		CHAMPIGNONS.
		pourvues d'une fronde (ou thallus) membraneuse, filamenteuse ou tuberculeuse, renfermant de la fécule et de la chlorophylle ou une substance analogue, qui est	contenue dans des gonidies. Végétaux non aquatiques.	LICHENS.
			répandue dans toute la plante. Végétaux aquatiques.	ALGUES.
	pourvues de stomates et constituées par une fronde foliacée verte			HÉPATIQUES.
ACROGÈNES. Plantes	cellulaires.	dépourvues de feuilles; capsule femelle sessile; végétaux exclusivement aquatiques, très-voisins des Algues		CHARACÉES.
		pourvues de feuilles garnies de stomates. MUSCINÉES. Capsule femelle pédicellée	sans opercule ni columelle et munies d'élatères	HÉPATIQUES.
			munies d'un opercule et d'une columelle, pas d'élatères	MOUSSES.
	cellulo-vasculaires. FILICINÉES. La plante naît d'un prothallium	qui porte à la fois des archégones et des anthéridies. *Ptérides.* Sporanges groupés	à la face inférieure des feuilles ou dans leur parenchyme	FOUGÈRES.
			à la face inférieure d'écailles claviformes, disposées en sorte de cône à l'extrémité des rameaux fructifères	EQUISÉTACÉES.
			insérés sur la tige, quelquefois à son extrémité, mais toujours axillaires	LYCOPODIACÉES.
		qui porte seulement des archégones.[1] *Hydroptérides.* Conceptacles	insérés à la base de la tige, au voisinage des racines	RHIZOCARPÉES ou Marsiliacées.

MYXOMYCÈTES.

ORGANISATION ET DEVELOPPEMENT.

Les Myxomycètes sont faits, dans leur jeunesse, d'une matière amorphe, mucilagineuse ou *crêmeuse* (Berkeley), qui s'accumule en

[1] Les anthérozoïdes naissent à l'intérieur d'anthéridies contenues dans le même conceptacle que les séminules, ou placées dans des conceptacles distincts.

masses informes, et recouvre son support d'un réseau de veines arborisées. Cette matière engendre rapidement un ou plusieurs conceptacles (*Peridia*), dont la structure varie avec les genres, mais qui, à la maturité, renferment tous une innombrable quantité de spores, fréquemment entremêlées aux filaments d'un *Capillitium* particulier.

Embryon. De la spore de ces singuliers êtres sort un globule lisse, transparent, qui s'étire peu à peu et se transforme en un corps dont l'extrémité antérieure est aiguë et prolongée en un cil flagelliforme.

L'extrémité postérieure est arrondie et souvent pourvue de deux vacuoles contractiles. Ces embryons, que M. de Bary a appelés des *Schwärmer* (ce qui signifie à peu près *corpuscule errant* ou *vagabond*), se meuvent à l'aide de leur *flagellum*, en tournant autour de leur axe longitudinal, se courbent et se contractent à la façon d'un Ver. Ils se multiplient par division transversale ; au bout de quelques jours, ils s'arrêtent dans leur marche vacillante, s'étalent et se mettent à ramper comme un Amibe, tandis que le cil traîne par derrière. Parfois le noyau issu de la spore manifeste de l'agilité dès l'instant de sa sortie et traîne assez longtemps avec lui la membrane épisporique.

Sous l'influence de l'alcool et de la teinture d'iode, les Amibes ainsi produits se contractent vivement en boule, et meurent; dans la neige fondue, ils se contractent aussi rapidement, mais reprennent peu à peu leur forme et leur agilité. Placés dans une goutte d'eau, ils se réunissent souvent en grand nombre; quelquefois alors deux ou trois se fondent en un *Mixoamibe* (Cienkowski), après avoir perdu le nucléus qu'ils possédaient à l'état embryonnaire.

Les Mixoamibes sont de grosseur variable et peuvent également se fondre les uns dans les autres. Selon M. Cienkowski, ils absorbent les corps étrangers, et ceux-ci se trouvent enfermés dans des vacuoles, qui correspondent aux estomacs des Infusoires. Au bout de quelques jours, ils se réunissent en un ou plusieurs amas, que l'on a nommés *Plasmodium*.

Le **Plasmodium** se nourrit comme les Mixoamibes, et s'accroît par une fusion qui s'établit entre sa substance et celle des Mixoamibes de même espèce, mais non avec ceux d'espèce différente. Suivant M. Cienkowski, il se compose de deux matières distinctes : l'une fondamentale, hyaline, très-dilatable et contractile, formant comme le ciment de la masse entière; l'autre granuleuse et semi-fluide.

Le plasmodium est arborisé, formé de ramifications très-ténues, qui se soudent et se fondent en une masse creusée d'un grand nombre

de petites cavités. Il peut produire, sur l'un quelconque de ses points, des appendices claviformes ou les effacer en les retirant. Sa forme est incessamment variable, ses rameaux et leurs anastomoses s'effectuant et se détruisant d'une manière continue. Parfois il se déplace tout entier et s'avance en rampant vers un lieu déterminé. Ses mouvements sont lents; ils s'arrêtent dans l'alcool.

Quand on examine au microscope une branche d'*Æthalium septicum*, que l'on a mise dans une goutte d'eau, on voit la matière sarcodique hyaline s'accumuler en un point quelconque de la branche et y former une saillie ; un courant de granules s'établit vers la saillie, qui, d'abord très-petite, s'allonge rapidement en un rameau hémisphérique noueux et finalement cylindrique. Sur un point voisin, un courant en sens inverse entraîne la disparition d'un rameau; si deux rameaux arrivent au contact, leurs extrémités se confondent; ou bien, sur un point quelconque d'une anastomose, le courant des granules se retire, l'anastomose s'étrangle, puis se divise, et chacune des parties rentre peu à peu dans le rameau qui l'avait produite.

M. Hofmeister attribue les mouvements des granules du protoplasma en général à la présence, dans ce protoplasma, de molécules douées de facultés d'imbibition différentes et à l'expulsion des particules aqueuses, des points où cette faculté diminue vers ceux où elle augmente. La variation, souvent alternante de cette faculté, explique le renversement et le changement des courants observés. Les points où elle s'accroît augmentent de volume, par l'intussusception des liquides qui s'y portent. La décroissance de la faculté d'imbibition est graduelle, tandis que son augmentation est subite. Ainsi s'expliquent les mouvements des cils motiles des spores des Myxomycètes et l'apparition ou la disparition des vacuoles contractiles des Volvocinées et des Myxomycètes : ces vacuoles seraient dues à ce que, la faculté d'imbibition venant à diminuer en de certains points de la substance protoplasmatique, l'eau se sépare peu à peu de cette substance et forme des gouttelettes sphériques (vacuoles), qui disparaissent brusquement, lorsque la faculté d'imbibition augmente dans le plasma ambiant. On comprend encore pourquoi, lorsque plusieurs vacuoles existent dans la masse protoplasmatique, leurs battements se succèdent dans un ordre déterminé.

Quoi qu'il en soit de cette explication, qui en définitive nous semble hypothétique, les granules ne se meuvent pas dans des canaux à parois propres ; on les voit se frayer un chemin à travers les granules en repos. Quand ils se sont écoulés en grande partie, toute la plaque, avec ses courants, ses lacunes et son réseau, se contracte avec rapidité; ses lacunes s'effacent, ses trabécules se soudent et la partie la plus dilatée du plasmodium se transforme en un cordon

plein et obtus, renfermant encore des granules. La masse hyaline reste en bordure autour du cordon ainsi produit.

Le plasmodium possède la faculté de s'enkyster pour se soustraire à une influence nuisible. Il peut alors se présenter sous trois états : 1° *Microcyste*, offert par l'embryon qui devient sphérique, et s'enveloppe d'une pellicule mince n'ayant pas les réactions de la cellulose ; 2° *Kyste à paroi solide*, où la membrane d'enveloppe est brune, plissée, formée d'un double contour, et dont la surface est souvent recouverte de corps étrangers ; 3° *État celluleux*, qui résulte de la partition du plasmodium sous l'influence de la dessiccation. Sous cette forme, l'enveloppe prend, au bout d'un certain temps, les caractères de la cellulose.

Fructification. Quand l'*Æthalium septicum* va fructifier, les cordons sarcodiques épars dans la tannée convergent, en rampant, vers un point et s'y accumulent d'une façon merveilleuse. Bientôt toutes les cordelettes de sarcode ont à peu près disparu, tandis que la masse fructifère, d'abord exiguë, s'est accrue et uniformément épaissie à son pourtour. La masse tout entière se partage ensuite en deux couches : une *interne*, dans laquelle se condense la majeure partie de la matière sarcodique et dans laquelle s'engendrent les spores ; une *externe*, composée de cordelettes déliées et irrégulièment entrelacées.

En même temps que naissent les spores, une partie du plasma initial se transforme en une sorte de *Capillitium* à filaments déliés, qui occupe le centre de la cavité du *Peridium*.

Dans tous les Myxomycètes, le fruit tire son origine des cordons sarcodiques, et il est engendré de deux manières : l'une offre les caractères essentiels de la fructification de l'*Æthalium ;* l'autre consiste en ce que les fruits naissent généralement de l'extrémité de chaque rameau sarcodique, qui se renfle, se redresse et revêt des formes variées.

PLACE DES MYXOMYCÈTES DANS LA SÉRIE DES ÊTRES.

Dans le premier mémoire qu'il publia sur les Myxomycètes, M. de Bary les regarda comme des animaux du groupe des Rhizopodes, et leur donna le nom de *Mycétozoaires*. M. Cienkowski a vu, en effet, que, dans sa période d'Amibe, le Myxomycète absorbe les corps étrangers. D'autre part, le même savant a montré que le *Monas parasitica* de la chlorophylle et le *M. amyli* de l'amidon présentent des phénomènes peu différents : ces petits êtres offrent l'état d'embryon mobile, qui se transforme en un Amibe, lequel s'empare des corps étrangers par intussusception. Ces Infusoires se fusionnent en un seul plasmodium autour des corps dont ils se nour-

rissent, ou se développent isolément comme des cellules (ce qui correspond à l'état celluleux des Myxomycètes), ou s'enferment dans des kystes.

Le Myxomycète offre donc, pendant une partie de son existence, les caractères essentiels de l'animabilité : il se meut en rampant; il mange comme un Amibe; il se comporte, vis-à-vis des excitants, comme un animal doué de sensibilité.

Mais, d'autre part, il est végétal dans deux autres époques : 1° pendant l'état de spore, où son enveloppe *est formée de cellulose;* 2° selon M. Wigand, dans l'état de maturité du fruit, c'est-à-dire d'une cellule solitaire, dont la paroi *renferme toujours de la cellulose.* En outre, M. Cienkowski a montré, comme nous l'avons dit plus haut, que, pendant l'*état celluleux*, l'enveloppe qui recouvre les divisions du plasmodium prend, au bout d'un certain temps, les *caractères de la cellulose.* Or la substance qui fait partie de l'enveloppe des Tuniciers n'est certainement pas de la cellulose vraie, et d'ailleurs elle ne forme que la trame de cette enveloppe, au lieu de la constituer intégralement. Enfin, selon M. Wigand, on ne connaît pas, dans le règne animal, des organismes dont la reproduction s'effectue par des spores couvertes d'une membrane de cellulose.

Ainsi les Myxomycètes ne sont point des animaux, puisque, en de certains moments, ils se comportent comme des végétaux. Ces êtres se placent donc à la limite des deux règnes, et c'est pourquoi nous avons commencé par leur étude l'histoire du règne végétal.

Les attributs des Myxomycètes se montrent, d'ailleurs, chez des êtres rangés parmi les Algues. Ainsi M. Archer dit que les masses protoplasmatiques, contenues dans les cellules primordiales du *Stephanosphæra pluvialis*, peuvent, à de certains moments et sous certaines influences, se transformer en Amibes. D'autre part, M. Hick a observé l'état d'Amibe chez les spores du *Volvox globator.*

Quant à la place occupée par les Myxomycètes, M. de Bary les range actuellement dans une classe à part, intermédiaire aux deux règnes, tandis que la plupart des Mycologues en font, soit un ordre des Champignons sous le nom de *Myxomycètes*, soit une simple division de l'ordre des Gastéromycètes sous le nom de *Myxogastres.* Par leurs embryons mobiles, ils se rapprochent des Saprolégniées et des Péronosporées; leur état amæbiforme les rapproche des Volvocinées (Algues); enfin leur vésicule contractile rappelle à la fois celle des Saprolégniées et des Péronosporées, et celle que M. Cienkowski a observée chez les embryons du *Pleurococcus superbus*, chez le *Glœocystis vesiculosa* et divers *Chlamydomonas*, pendant leur

état acilié. Nous ajouterons que, selon M. Lindemann, les Lichens sont des Myxomycètes d'une organisation plus avancée.

Les Myxomycètes formeraient ainsi un lien entre les Algues, les Champignons et les Lichens. Nous verrons d'ailleurs, en étudiant chacun de ces groupes en particulier, qu'il n'est guère possible d'établir entre eux une limite absolue.

CHAMPIGNONS PROPREMENT DITS.

Cette division renferme un nombre immense de végétaux, dont le rôle dans la nature est essentiellement destructeur. M. de Bary les divise, d'après les considérations d'habitat, en : *Saprophytes*, qui vivent sur les matières organisées mortes; *Parasites*, qui attaquent les animaux et les végétaux. Parmi ces derniers, les uns croissent à la surface des êtres vivants (*Ectoparasites*), les autres pénètrent dans leur intérieur (*Endoparasites*).

ORGANISATION ET DÉVELOPPEMENT.

Structure. Les Champignons sont formés de cellules généralement unies bout à bout et disposées en tubes flexueux ou droits, simples ou rameux.

Ces tubes sont tantôt libres, tantôt plus ou moins agrégés, entrelacés en tous sens, d'une manière inextricable, et constituent alors un amas spongieux, dont les éléments sont distincts et non soudés, comme on l'observe chez les Phanérogames.

Quelques-uns d'entre eux, à certaines périodes de leur existence, se présentent sous forme de cellules arrondies, ovoïdes ou oblongues, souvent disposées en chapelet. M. H. Hoffmann a démontré, il y a plusieurs années, que cette forme, offerte surtout par les Champignons-ferments, résulte du développement des conidies de plusieurs sortes de Champignons, et paraît être l'apanage des Hyphomycètes ou Champignons filamenteux. Dans ces derniers temps, M. E. Hallier a affirmé que les Champignons-ferments (*Hormiscium*, *Torula*, *Cryptococcus*) proviennent d'une prolifération latérale des spores de *Penicillium*.

Mycélium. Une spore qui germe émet un filament, qui s'allonge, se ramifie, s'emmêle avec les filaments issus de spores voisines, et forme ce qu'on a appelé un *Mycélium*. Selon M. Léveillé, le mycélium se présente sous quatre formes : 1° *Nématoïde* ou *filamenteux*, à filaments distincts, parfois anastomosés; 2° *Hyménoïde* ou *membraneux*, à filaments feutrés, présentant l'aspect d'une membrane; 3° *Scléroïde* ou *tuberculeux*, à filaments ramassés, enchevêtrés, soudés intimement et formant des corps pleins, soit charnus,

soit durs ou subéreux; 4° *Malacoïde* ou *pulpeux;* cette dernière forme est celle que nous avons décrite chez les Myxomycètes. A ces quatre formes s'en ajoute une autre, dans laquelle les filaments se soudent ou se disposent en des sortes de cordons ramifiés, figurant des racines : *Mycélium fibreux.*

La durée du mycélium est tantôt courte, tantôt plus ou moins longue; certains mycéliums ont été décrits comme des Champignons particuliers : *Sclerotium, Byssus, Rhizomorpha, Mycoderma, Xylostroma* etc. Quelques-uns ont une végétation très-rapide, et leur développement au sein des tissus végétaux amène de véritables désastres. C'est un mycélium, que l'on *sème,* sous le nom de *Blanc de Champignon,* pour obtenir le Champignon de couche, et sous celui de *Pietra fungaia* (en Italie), pour obtenir les *Polyporus esculentus* et *tuberosus;* c'est enfin un mycélium que l'on observe dans les matières organiques en décomposition, au-dessous ce que l'on appelle vulgairement un *Champignon.*

Réceptacle. Quand un Champignon va fructifier, d'un point quelconque du mycélium naît un prolongement, qui s'allonge plus ou moins, et dans lequel se ramasse le plasma ambiant. Les filaments ainsi produits sont tantôt distincts, tantôt réunis en grand nombre, en une masse plus ou moins compacte, pour former un *Réceptacle*, à la surface duquel font saillie leurs extrémités, portant les organes reproducteurs.

Le réceptacle peut offrir plusieurs modifications :

1° Les corps reproducteurs sont à découvert dans toutes les périodes de leur existence, et portés sur une couche nommée *Hyménium*, tantôt lisse, tantôt disposée en tubes ou en lames, soit rayonnantes soit concentriques.

2° Le réceptacle (*Chapeau*) est protégé dans sa jeunesse par une membrane, qui le couvre tout entier (*Volva*), ou adhère seulement à ses bords (*Velum*) et forme ultérieurement, quand elle se déchire, une lame circulaire portée, soit sur le *Stipe* ou pied du chapeau (*Anneau*), soit sur les bords du chapeau (*Cortina*).

3° Chez les Champignons de forme arrondie (Gastéromycètes), le réceptacle est creusé d'un grand nombre de chambres closes, aux parois desquelles s'attachent les corps reproducteurs; on l'appelle alors *Peridium*, et sa portion fructifère lacuneuse est désignée sous le nom de *Gleba.*

4° Enfin, chez les Hypoxylés ou Pyrénomycètes, les spores sont incluses dans des *Conceptacles* (*Perithecia*) tantôt *distincts*, soit isolés soit groupés, et naissant directement du mycélium, tantôt *réunis* sur un réceptacle commun, appelé *Stroma*, parfois pédiculé.

Appareils reproducteurs. Les Champignons se reproduisent par des spores. Celles-ci peuvent résulter d'une fécondation ou de la prolifération de certaines cellules.

La prolifération s'effectue immédiatement sur le mycélium, ou bien sur le réceptacle. Dans le premier cas, l'extrémité d'un filament fertile se renfle en une spore, qui s'isole de son support par une cloison; au-dessous de celle-ci et de la même manière, s'en produit une seconde, puis une troisième et ainsi de suite. Ces spores se disposent en une masse, ou se superposent sur le filament; on leur donne parfois le nom de *Conidies*. MM. Tulasne ont décrit, sous les nom de *Pycnides*, des conceptacles arrondis, ovoïdes ou turbinés, qui naissent sur plusieurs Champignons, à certaines périodes de leur existence, et renferment un nombre immense de spores supportées par un pédicule rétréci. Ces spores ont été appelées des *Stylospores*. Enfin, M. de Bary a montré, chez le *Peronospora infestans* et chez le *Cystopus candidus*, la production de véritables Zoospores (fig. 341), qui naissent à l'intérieur de *Conidies-Sporanges*, portées à l'extrémité de chacun des rameaux d'un filament fructifère (fig. 342).

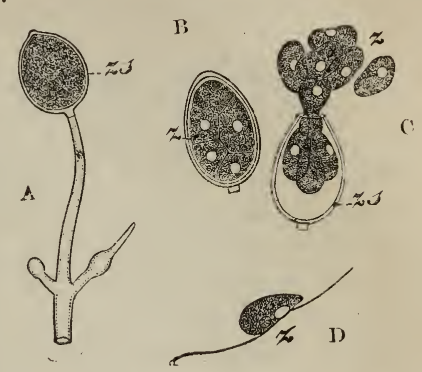


Fig. 341. — *Sporanges et zoospores du Peronospora infestans*, d'après M. de Bary (*).

La production de spores sur le réceptacle s'effectue de deux manières : ou bien elles naissent sur des prolongements filiformes (*Spicules*, *Stérigmates*) de l'extrémité de cellules spéciales, nommées *Basides* (fig. 343); ou bien elles se forment au sein d'autres cellules appelées *Thèques* ou *Asques*

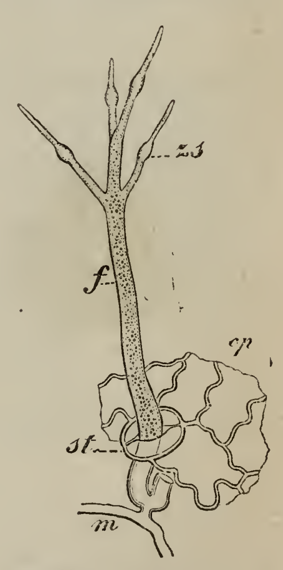


Fig. 342. — *Filament fertile du Peronospora infestans*, d'après M. de Bary (**).

(*) A) Filament fertile portant un gros sporange (*zs*) prêt à se détacher, et deux jeunes sporanges (300/1. — B) Sporange isolé, dont le contenu granuleux se divise pour former les zoospores (*z*). — C) Zoospores (*z*) sortant du sporange (*zs*). — D) Zoospore isolé, pourvu de ses deux cils. On voit que ces zoospores ont un vésicule contractile. B, C, D sont grossis 500 fois.

(**) Ce filament sort par un stomate de l'épiderme d'une feuille de *Solanum tuberosum*, (200/1). — *m*) Mycélium du parasite. — *st*) Stomate. — *ep*) Épiderme. — *f*) Filament fertile. — *zs*) Sporanges naissants.

(fig. 244), soit par la division spontanée du protoplasma intracellulaire, soit par l'interposition de cloisons issues des parois de la cellule-mère.

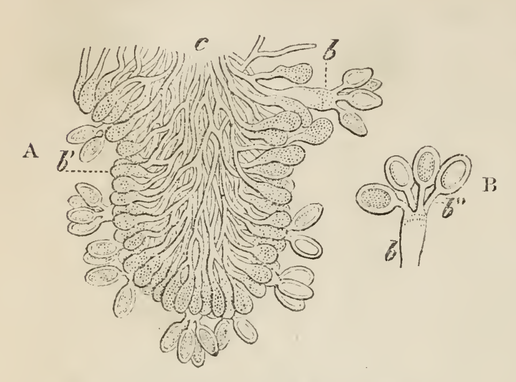


Fig. 343. — *Secotium erythrocephalum*, d'après M. Tulasne (*).

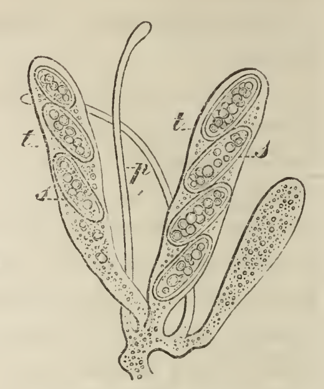


Fig. 344. — *Thèques du Cenangium Frangulæ*, d'après M. Tulasne (**).

On ne connaît encore, avec une apparence de certitude, que la reproduction de quelques Champignons.

Chez le *Saprolegnia monœca* (fig. 345), M. Pringsheim a vu l'extrémité d'un filament du mycélium se renfler en une *Oogonie*, dont le plasma s'organise en un certain nombre de *Gonosphæres*, qui se groupent au centre de l'oogonie. Du pédicelle de cette dernière, ou d'un filament voisin, naissent des tubes, dont l'extrémité s'applique sur l'oogonie, se renfle, s'épate et se sépare par une cloison du filament qui la porte. La cellule nouvelle (*Anthéridie*) émet un ou plusieurs prolongements; ceux-ci traversent la paroi de l'oognie, s'ouvrent à leur extrémité et épanchent, dans la cavité de l'organe femelle, leur contenu, qui renferme des corpuscules très-agiles, analogues

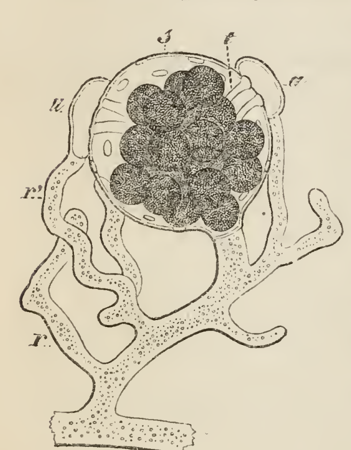


Fig. 345. — *Reproduction du Saprolegnia monœca*, d'après M. Pringsheim (***).

(*) A) Coupe transversale d'un fragment de l'hyménium, avec le tissu qui le supporte : c) filaments de ce tissu terminés par des renflements, tantôt simples (b'), tantôt offrant des *spicules*, qui portent des spores, c'est-à-dire, constituant des basides (b). — B. — b) Baside surmontée de quatre spicules (b"), qui portent chacun une spore.

(**) Ces thèques sont à différents états de développement. — t) Thèques. — s) Spores. — p) Paraphyses.

(***) r) Mycélium. — s) Sporange fécondé, et dont le contenu s'est divisé en spores. — r') Rameau dont l'extrémité supérieure s'est renflée pour constituer une anthéridie (a). — t) Tubes issus de l'anthéridie et pénétrant dans le sporange.

aux *Anthérozoïdes* des *Vaucheria* (Algues). Après l'arrivée de ces corpuscules, les Gonosphæres s'entourent d'une enveloppe de cellulose et deviennent autant d'*Oospores*.

M. de Bary a signalé le même mode de fécondation chez les *Cystopus* et les *Peronospora*.

Le *Rhizopus nigricans* et le *Syzygites megalocarpus* offrent des phénomènes de copulation, comparables à ceux que présentent les Algues conjuguées. De cette copulation résulte une *Zygospore* (ζυγίη, mariage), qui produit, sans mycélium intercalaire, un filament, duquel naît directement un nouvel individu. M. de Bary considère, comme un phénomène de même ordre, la copulation des spores du *Protomyces macrosporus*, du *Tilletia Caries* et de l'*Ustilago receptaculorum*. Le même savant a signalé, chez les *Erysiphe*, la formation d'une *Oocyste* et d'une Anthéridie juxtaposées.

MM. Tulasne ont regardé, comme des organes mâles et nommé *Spermaties*, les corpuscules ovales grêles et bacilliformes, que l'on observe chez des Champignons présentant en outre d'autres sortes de fructifications; le tissu qui porte les Spermaties a été appelé *Spermogonie* (fig. 346).

La nature de ces organites n'est pas toujours bien définie. Beaucoup de Spermaties sont capables de germer, et ces corpuscules paraissent être des sortes de Conidies ou des productions de même ordre. Elles semblent devoir servir à la multiplication des Champignons, qui les présentent, ou à la production de formes particulières, comme celles que l'on observe dans les espèces polymorphes.

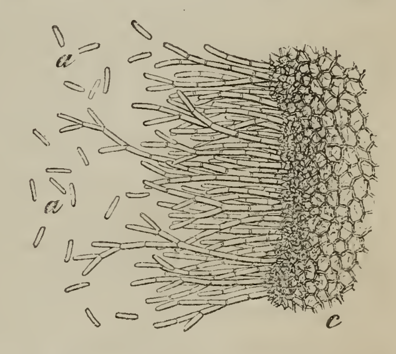


Fig. 346. — *Portion d'une coupe transversale de la spermogonie du Triblidium quercinum,* d'après M. Tulasne (*).

Chez les Champignons supérieurs, on a considéré, comme des organes mâles les grosses cellules (*Cystides*), qui dépassent l'appareil hyménial; cette fonction n'est rien moins que démontrée.

Enfin, dans ces derniers temps, M. Œrsted a découvert sur le mycélium de l'*Agaricus variabilis*, des cellules réniformes, allongées, qu'il appelle des *Oocystes*. A leur base naissent un ou deux filaments grêles, qui tournent leurs extrémités vers les oocystes et parfois leur sont appliqués; puis, du filament qui porte l'oocyste, naissent des filaments qui entourent cette dernière et constituent les

(*) *c*) Parois de la spermogonie. — *a*, *a*) Spermaties.

rudiments du Chapeau. Celui-ci serait donc un produit de la fécondation et serait comparable à la tige sporifère des Cryptogames supérieurs.

Composition chimique. La composition chimique des Champignons est assez complexe.

On y trouve un grand nombre de principes, variables souvent avec chacun d'eux. Leur trame est formée d'une espèce particulière de cellulose, que l'on avait désignée d'abord sous le nom de *Fungine.* Ils renferment de l'osmazome, de la gélatine, de la mannite, du sucre, des matières grasses, des gommes, du tannin ou une matière analogue, une sorte de résine molle cristalline (*Agaricine* de Gobley?), divers acides etc. Chez les espèces vénéneuses, on a signalé la présence d'un alcaloïde mal défini : *Amanitine* (Letellier); *Bulbosine* (Boudier). Les Champignons contiennent environ 90 pour 100 d'eau; ce qui est dû en partie, selon M. Boudier, à la propriété que possède le tissu de ces végétaux, d'absorber l'eau par voie de capillarité à la manière d'une éponge.

Polymorphisme. Beaucoup de Champignons sont polymorphes. Nous avons vu que les Champignons-ferments résultent, selon M. H. Hoffmann, de la prolifération des Conidies de plusieurs sortes de Champignons. Ce polymorphisme est attribué à l'habitat.

Suivant M. Hallier, les végétaux parasites de l'Homme appartiennent à un petit nombre d'espèces, qui se modifient considérablement, et dont les diverses modifications ont été décrites comme autant de types distincts. Sur chacune d'elles, M. Hallier a observé plusieurs états différents : l'état de *Moisissure*, qui est l'état-type, sous lequel ils se développent à l'air libre, dans les conditions normales; l'état d'*Achorion* ou celui de conidies réunies en chapelet, l'état de filaments articulés, l'état de *Leptothrix* ou de filaments très-ténus et très-allongés, l'état de *Torula* et l'état d'Acrospores, qui résultent tous de la privation de la lumière ou du séjour dans un lieu où l'air est altéré. Le Champignon du Favus (*Achorion Schœnleinii*), celui de la Mentagre, le *Leptothrix buccalis*, les cryptogames de l'Herpès circiné et de l'H. tonsurans, ne sont, d'après M. Hallier, que des états divers du *Penicillium glaucum* Link (*P. crustaceum* Fr., *Botrytis glauca* Spr., *Mucor crustaceus* L.); à l'*Aspergillus glaucus* Link, se rapportent beaucoup d'autres prétendues espèces, notamment le Champignon du Pityriasis versicolor.

M. Lueders a essayé de montrer, comme nous l'avons déjà vu, que les Bactéries constituent l'un des états de la végétation d'un certain nombre de Mucédinées. Depuis longtemps, d'ailleurs, M. H. Hoffmann et M. Nægeli considèrent le *Bacterium Termo* comme un Champignon (un Schizomycète, pour M. Nægeli). Selon M. Lueders,

les Bactéries peuvent ramper comme des Vibrions, s'entortiller comme un filament d'*Hygrocrocis*, se pelotonner en boules et former les *Zooglœa* de M. Cohn ; dans les liquides en fermentation, elles se transforment en *Leptothrix* ou en espèces du genre *Palmella;* les spores des *Mucor*, *Botrytis* et *Penicillium*, cultivées dans l'eau pure, produisent des Bactéries, qui grossissent, puis se confondent et constituent des agglomérations par 4, 8, 16, semblables à celles des *Merismopœdia* et autres Palmellées; ou bien, ces corpuscules arrivent à renfermer un liquide avec un noyau brillant à chacune de leurs extrémités : ce sont alors des *Torula*.

Le polymorphisme que nous venons de montrer chez les Champignons parasites de l'Homme, se reproduit également chez les Champignons parasites des végétaux. Ainsi, M. de Bary a vu les *Æcidium*, les *Uredo* et les Téleutospores (spores à deux cellules de la Puccinie) naître du même mycélium chez le *Puccinia Tragopogonis* et autres.

M. Œrsted et M. Decaisne ont montré que le *Podisoma Sabinæ* et le *Ræstelia cancellata* du Poirier sont des générations alternantes de la même espèce de Champignons.

Ces exemples, que nous pourrions beaucoup multiplier, suffisent à montrer que l'histoire des Champignons est loin d'être connue, bien que ces êtres méritent une étude attentive. Nous savons que plusieurs d'entre eux vivent en parasites sur l'Homme; nous verrons plus loin que d'autres sont capables de déterminer des maladies graves, et que même plusieurs médecins naturalistes vont jusqu'à leur attribuer le développement des maladies infectieuses.

Le polymorphisme des Champignons, la facilité avec laquelle certains d'entre eux s'accomodent dans des milieux différents, enfin les modes nombreux de multiplication qu'ils possèdent, tout semble justifier la vérité de cette opinion, qui devient tous les jours de moins en moins hypothétique.

Les recherches faites, dans ces dernières années, sur les Champignons-ferments, ont montré d'ailleurs quelle puissance désorganisatrice ils exercent sur les matières organiques, et, contrairement aux idées établies jusqu'à ce jour, M. Pasteur a vu que certains d'entre eux peuvent vivre sans air. Le récent mémoire de M. Hallier, sur les *Micrococcus* trouvés dans les selles des cholériques, fait voir l'action violente de ces végétaux sur l'intestin, et porte à regarder le choléra comme le résultat de l'introduction de leurs séminules chez l'Homme.

L'extrême diffusion des Champignons inférieurs permet donc de comprendre, jusqu'à un certain point, la nature de ce qu'on a appelé le *contagium*, tandis que le rôle essentiellement destructeur de ces êtres malfaisants explique, dans une certaine mesure, le

rôle redoutable qu'ils jouent dans les épidémies. On voit ainsi comment ces affections s'établissent et se propagent, et comment il suffit de l'habitation d'individus sains, dans des lieux précédemment habités par des individus malades, pour développer, chez les derniers venus, la maladie offerte par les premiers occupants.

Classification. Des faits que nous venons d'énumérer résulte nettement la conclusion, que l'étude des Champignons n'est pas encore achevée, malgré tout l'intérêt qu'elle offre à la médecine et à l'histoire naturelle, et qu'il est ainsi bien difficile de prétendre en donner une bonne classification.

Les travaux de MM. Hallier et Lueders font voir que les parasites du corps humain appartiennent aux Champignons seuls et non pas à la fois aux Algues et aux Champignons. Toutefois, dans l'étude que nous allons faire de ces parasites, nous suivrons les errements des auteurs qui nous ont précédé, afin de permettre au lecteur de consulter plus aisément le livre si bien fait de M. Ch. Robin (*Histoire naturelle des végétaux parasites*), et le savant article que M. L. Marchand a publié dans le *Nouveau Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques*, rédigé sous la direction de M. le docteur Jaccoud.

La même raison nous détermine à adopter la classification proposée par M. Léveillé, bien qu'il en existe d'autres plus récentes et plus en rapport avec les recherches modernes. Cette classification a été adoptée par M. Ch. Robin et par M. L. Marchand; elle est d'ailleurs simple et fondée sur des caractères faciles à voir, en général. Si, en raison du polymorphisme de certaines espèces, les diverses formes d'un même Champignon s'y trouvent parfois dans des ordres différents, au moins est-il facile de déterminer la place d'une forme donnée. Le lecteur peut toujours ensuite rapporter cette forme à son espèce-type.

M. Léveillé divise les Champignons en six classes, que nous appellerons des ordres : *Arthrosporés*, *Trichosporés*, *Cystosporés*, *Clinosporés*, *Thécasporés*, *Basidiosporés*. Nous donnerons les caractères distinctifs de chacun de ces ordres, en faisant connaître les Champignons utiles ou nuisibles qui s'y rapportent.

ARTHROSPORÉS.

Réceptacles filamenteux, simples ou rameux, cloisonnés ou presque nuls; spores disposées en chapelet, terminales, persistantes ou caduques. Cette division renferme le plus grand nombre des Champignons parasites de l'Homme.

g. *Trichophyton*.

Trichophyte tonsurant (*Trich. tonsurans* Malmsten, fig. 347). Ce végétal se compose uniquement de spores longues de 4 à 10 millièmes de millimètre, rondes ou ovales, transparentes, incolores, à surface lisse. Ces spores apparaissent à l'intérieur de la racine du cheveu, sous forme d'un amas arrondi, d'où naissent des filaments articulés, moniliformes, composés de spores placées bout à bout, et dirigés dans le sens de la longueur du cheveu.

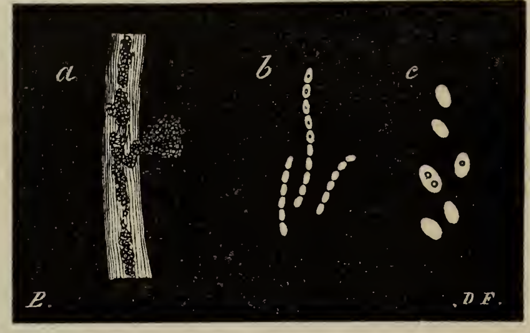


Fig. 347. — *Trichophyton tonsurans* (*).

A mesure que celui-ci grandit, le Champignon se développe jusqu'à ce que la partie envahie soit hors du follicule, à 2 ou 3 millim. au-dessus du niveau de l'épiderme; le cheveu devient plus gros, gris, opaque; il perd sa cohésion, se ramollit et se brise. Quand il se casse, avant de sortir de la peau, le conduit pilifère se remplit de matière sébacée, bientôt poussée au dehors par le cheveu, qui la soulève. Il se forme ainsi une sorte de saillie demi-transparente, et le cuir chevelu prend cet aspect particulier, connu sous le nom de *chair de poule*.

Le *Trichophyton tonsurans* détermine la maladie contagieuse, connue sous les noms de *Teigne tondante* et d'*Herpès tonsurans;* la contagion peut s'effectuer des animaux à l'homme. Elle est tantôt primitive, tantôt consécutive à l'herpès circiné. La maladie dure quelquefois longtemps, mais les cheveux repoussent toujours et l'on n'a pas à redouter une alopécie permanente.

Trichophyte sporuloïde. M. Walther a trouvé, dans la matière visqueuse de la Plique, de petits globules en quantité innombrable et qui réfractent fortement la lumière transmise. Ils sont aplatis, ovales ou circulaires et composés de deux vésicules emboîtées, de grosseur relative constante. Ces corps rentrent évidemment dans le groupe des Torulacées, auquel appartient le genre *Trichophyton ;* M. Ch. Robin leur donne le nom de *Trichophyton* (?) *Sporuloïdes,* bien qu'ils ne soient jamais en séries articulées.

Trichophyte des ulcères. Une troisième espèce du même genre, que M. Robin appelle *Trichophyton* (?) *ulcerum*, a été trouvée par

(*) *a*) Cheveu malade rompu en un point. — *b*) Filament moniliforme constitué par des spores superposées. — *e*) Spores libres.

M. Lebert dans les croûtes d'un ulcère atonique de la jambe. Ces croûtes présentaient des taches jaunes, sèches, de 1 à 2 millim. d'étendue, ayant l'apparence d'une moisissure; celle-ci était composée de spores de 5 à 10 millièmes de millimètre, rondes ou ellipsoïdes, avec un ou deux noyaux. Un certain nombre de ces spores étaient libres, d'autres réunies en fils moniliformes quelquefois ramifiés.

g. *Microsporon.*

Ce genre offre à considérer trois espèces nuisibles à l'homme.

Microspore d'Audouin (*Micr. Audouini* Gruby). Ce Champignon se compose de filaments ondulés, parallèles aux stries des cheveux, dépourvus de granulations intérieures, ramifiés et constituant autour du cheveu une sorte de gaîne feutrée, épaisse de 0^{mm},015. Les branches se terminent à la surface externe de la gaîne et se couvrent complétement de spores. Celles-ci sont pressées les unes contre les autres, rondes, quelquefois ovales, toujours transparentes, sans contenu granuleux; elles se gonflent dans l'eau. Leur diamètre est de 0^{mm},001 à 0^{mm},005; les spores ovales ont de 0^{mm},002 à 0^{mm},005 de large, sur 0^{mm},004 à 0^{mm},008 de long.

Le Microspore d'Audouin s'élève à la surface du cheveu, à une hauteur de 1 à 3 millimètres, au-dessus de la peau; sa multiplication et son développement sont très-rapides; il se reproduit par *segmentation* des extrémités des tubes ou filaments. La substance des cheveux devient moins transparente et finement granuleuse; ceux-ci prennent une teinte grise à l'endroit attaqué, et huit jours après l'invasion ils se rompent. La maladie gagne peu à peu et détermine une alopécie, qui peut atteindre toutes les parties velues du corps, sans produire d'ailleurs ni inflammation du derme, ni hypertrophie de l'épiderme, ni vésicules, ni pustules.

Le Microspore d'Audouin produit la *teigne décalvante.*

Microspore mentagrophyte (*Micr. mentagrophytes* Ch. Robin). Ce Champignon est la cause de la *Mentagre.* Il est situé à l'intérieur du follicule pileux, près de la racine du poil, entre celui-ci et son follicule. Ses spores, rondes et très-petites, mais plus grosses que celles du Microspore d'Audouin, adhèrent à la fois au poil et à sa gaîne et sont tellement fixées à celle-ci qu'on ne peut les en séparer sans la détacher. Ses filaments sont granulés à l'intérieur et produisent des rameaux striés, qui se bifurquent sous des angles de 40° à 80°.

La mentagre attaque toutes les parties poilues de la face, particulièrement le menton. Son éruption est précédée de cuisson et même de douleur et de tension.

Microspore furfur (*Micr. furfur* Ch. Robin) (fig. 348). Ce Champignon paraît déterminer l'affection connue sous le nom de *Pityriasis versicolor*. Il est formé de cellules allongées et ramifiées, et d'amas de spores très-petites, qui réfractent fortement la lumière. Il se développe sur les parties du corps qui ne sont pas exposées à la lumière; son siége est particulièrement la peau de la poitrine et du ventre.



Fig. 348. — *Microsporon furfur* (*).

g. *Achorion*.

Achorion de Schœnlein (*Ach. Schœnleinii* Remak). Ce Champignon appartient à la tribu des *Oïdiés* Lév.

Il se trouve tantôt dans la profondeur du follicule pileux, et alors il est constitué par des spores simples ou articulées bout à bout, formant à la surface du poil une plaque ou gaîne réticulée; tantôt dans des dépressions de la surface de la peau, réuni en amas qui ont l'apparence d'un godet : *Favus* (fig. 349). C'est dans les *favus* seulement que l'on observe les diverses parties du végétal : *mycélium*, *réceptacle*, *spores*.



Fig. 349. — *Achorion Schœnleinii*.

A l'origine, l'Achorion est formé par les spores intrafolliculaires. Celles-ci germent, distendent la partie supérieure du follicule, déterminent l'amincissement du derme et se réunissent aux amas semblables, qui entourent les poils voisins. Le *favus* étant devenu volumineux, l'épiderme desséché se desquame et le Champignon apparaît à l'air libre.

Le *favus* est alors un corps solide, en forme de croûte hémisphérique irrégulière, de couleur jaune soufré pâle, convexe inférieurement; d'abord concave, puis plane à sa surface supérieure. Il se trouve généralement de niveau avec la face de la peau. Sa dimension varie de 1 à 15 millim. de diamètre transversal, sur une épaisseur de 1 à 5 millim.

Il est dur, sec, cassant et formé d'une couche amorphe, finement

(*) *a*) Portion du Champignon. — *b*) Spores. — *c*) Spores en voie de germination.

granuleuse, qui enveloppe une partie centrale d'apparence spongieuse et friable. Celle-ci renferme (fig. 350) : 1° des tubes flexueux et ramifiés, non cloisonnés, à peu près vides (*Mycélium*); 2° des tubes droits ou courbes, non flexueux, remplis de granulations ou de cellules allongées placées bout à bout (*Réceptacles*); 3° des spores libres ou réunies en chapelets et de formes diverses.



Fig. 350. — *Achorion Schœnleinii* (*).

M. Bazin a décrit trois états successifs du *favus*, sous les noms de *favus urcéolaire, scutiforme* et *squarreux*.

Nous ne croyons pas devoir nous arrêter plus longtemps sur ce sujet, que M. Ch. Robin a traité *in extenso*, dans son *Histoire naturelle des végétaux parasites* etc., p. 440 à 488.

Le *favus* se développe habituellement à la tête, mais on peut le trouver sur toutes les parties du corps. Les plus âgés offrent des lignes irrégulièrement concentriques, alternativement saillantes ou déprimées et en nombre variable.

g. *Oidium*.

Oïdium blanchâtre (*O. albicans* Ch. Robin). Ce Champignon se développe à la surface de la muqueuse buccale et œsophagienne des enfants à la mamelle, surtout de ceux qui sont mal nourris et auxquels on a fait contracter la funeste habitude du nouet (*suçon*). Celui-ci devient promptement acide, tandis que la succion incessante des enfants, qui avalent leur salive, tend à supprimer la production de ce liquide. Dès lors la muqueuse s'enflamme, le mucus buccal s'acidifie et le Champignon apparaît : il se produit des points blanchâtres, qui s'étalent, deviennent confluents et constituent l'affection morbide appelée *Muguet*.

Cette maladie se développe également chez les adultes, aux périodes de certaines maladies : phthisie, fièvre typhoïde ; mais son appari-

(*) *a*, *b*) Filaments du réceptacle. — *c*, *d*) Spores.

tion n'est pas toujours un pronostic défavorable. Elle peut être transmise de l'enfant à la mère.

L'*Oidium albicans* se développe rapidement ; ses spores se transforment en cellules tubuleuses, qui se segmentent à mesure qu'elles grandissent. Quelquefois la segmentation ne se fait pas, et les spores naissent à l'intérieur du tube ; mais, en général, leur production s'effectue par la division successive de la cellule terminale.

Ce végétal se compose donc de deux éléments : les tubes et les spores (fig. 351). Les tubes sont des filaments simples ou ramifiés, toujours sporifères à leur extrémité, droits ou incurvés, cylindriques, continus ou articulés ; leur longueur varie de 0mm,05 à 0mm,50 et même davantage.



Fig. 351. — *Oidium albicans.*

Les spores sont sphériques ou un peu allongées, d'une teinte ambrée, et réfractent fortement la lumière. En général, elles adhèrent fortement aux cellules épithéliales de la muqueuse, qu'elles recouvrent complétement.

A la suite de l'Oïdium du muguet, M. Robin décrit deux autres productions végétales, qui ont été appelées : l'une, **Champignon du poumon** (*Oidium pulmoneum* Bennett) ; l'autre, **Champignon dans l'écoulement nasal de la morve.**

Le premier (fig. 352) est formé de tubes articulés et rameux, qui portent à leur extrémité des spores nombreuses, rondes ou ovales et superposées les unes aux autres.

Bennett a trouvé ce végétal dans les cavernes et sur leur matière tuberculeuse, et dans les crachats d'un Homme atteint de pneumothorax.

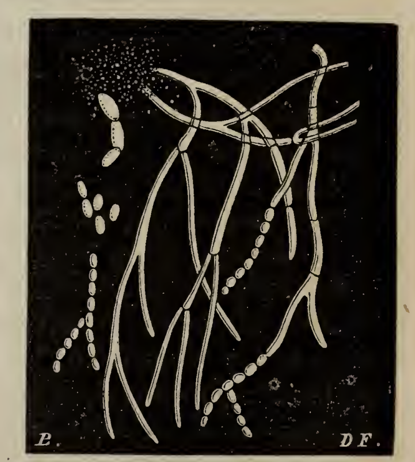


Fig. 352. — *Oidium pulmoneum.*

Le deuxième a été signalé par Langenbeck dans l'écoulement du nez d'un Cheval morveux. Il était constitué par des filaments transparents ou un peu verdâtres, à divisions dichotomes, et par des spores brunâtres réunies en chapelet, deux fois plus grosses que les globules de pus ; elles présentaient un épispore coriace, transparent. Ce végétal n'a pas été retrouvé.

A la suite du genre *Oidium*, nous devons signaler l'observation, faite par M. Boudier, de symptômes cholériformes provoqués par l'ingestion de cerises couvertes de l'une de ces Mucédinées vulgaires, que l'on a appelées *Vert-de-gris*, et que M. Boudier a reconnue être une variété du *Cladosporium herbarum*.

g. *Aspergillus*.

Quelques végétaux du genre *Aspergillus*, de la tribu des Aspergillées, ont été découverts dans les sacs aériens de divers Oiseaux. L'on ne trouve guère que deux cas où des Champignons de ce genre (?) aient été vus chez l'Homme dans le conduit auditif externe (fig. 353). Les végétaux du genre *Aspergillus* sont composés de filaments stériles, couchés, réunis en touffe, rameux, articulés et constituant un véritable mycélium, duquel s'élèvent quelques tubes droits, renflés au sommet en une sorte de capitule arrondi, verdâtre, couvert extérieurement de spores simples ou doubles.



Fig. 353. — *Aspergillus* (?) *auricularis*.

Mühlenbeck, de Mulhouse, a fait connaître une observation d'empoisonnement chez deux tonneliers, qui furent pris de vomissements, de céphalalgie, de vertiges etc., après avoir brossé un tonneau couvert d'*Aspergillus glaucus*.

g. *Penicillium* (?).

M. Hallier ayant recueilli une membrane prise chez un malade d'Iéna, atteint de diphthérite, observa sur cette membrane deux degrés de maladie :

« Dans le premier, l'épithélium est peu modifié ; les cellules en sont intimement unies les unes aux autres. Tout cet épithélium se montre couvert d'une couche simple, double ou triple de cellules arrondies ou devenues irrégulièrement polygonales, par suite de leur pression réciproque, un peu plus petites que les cellules du pus, munies d'un double contour très-apparent, plus rarement d'un petit nucléus toujours faiblement limité, mais remplies de granules extrêmement fins qui, même à un grossissement de 800 diamètres, n'apparaissent que comme des points noirs ; elles réfractent très-fortement la lumière, surtout quand elles sont placées dans la glycérine.

« Le second état de l'épithélium est tout différent. Les cellules en sont alors dissociées, fragmentées et souvent traversées par des

filaments de mycélium extrêmement fins, souvent difficiles à distinguer des fragments de parois cellulaires, ramifiés à leurs extrémités, et souvent munis de petites dilatations sphériques.

« Dans les deux états, mais surtout dans le second, on observe des corpuscules incolores, doués de mouvement moléculaire. A un grossissement de 800 à 1500 diamètres, ils apparaissent comme de très-petites sphérules munies d'une petite pointe. L'auteur ne sait si ce sont les corps reproducteurs du Champignon ; on rencontre de pareils corpuscules en examinant toutes les substances organisées. On outre, il a observé, sur les épithéliums de la deuxième forme, un grand nombre de grosses spores de Champignon. L'exospore en est brun, réticulé ; dans leur intérieur se voient plusieurs corpuscules ou seulement un seul, alors beaucoup plus gros et brillant, qui, après avoir séjourné dans la glycérine, s'épaissit tellement qu'il arrive à remplir presque toute la spore.

« M. Hallier a réussi à cultiver ces spores en les plaçant dans la glycérine ou dans le sirop de sucre. Dans la glycérine, ils montrèrent, au bout de trois jours, des commencements de germination, et, au cinquième jour, présentèrent divers états de cet acte physiologique. Chaque spore ne produisit qu'un filament, qui se ramifia irrégulièrent, atteignit l'épaisseur d'un filament épais de *Penicillium glaucum*, et se montra rempli de vacuoles arrondies de grandeur différente.[1] »

C'est à des Champignons de cet ordre que paraissent dus les faits observés par le docteur Salisbury, de Newarck (Ohio) : un homme qui avait remué, pendant plusieurs jours, de la paille moisie, fut pris d'accidents comparables à ceux que détermine la rougeole. A la même époque, une épidémie de rougeole se présenta, aux environs de Newarck, dans un corps d'armée dont les soldats couchaient sur des paillassons. Le docteur Salisbury attribue, d'ailleurs sans preuves directes à l'appui de sa supposition, l'épidémie à la présence de Mucédinées sur les couchettes des soldats.

De son côté, le docteur Kennedy a fait connaître un cas du même genre : des accidents semblables se développèrent chez un enfant, dans les yeux duquel on avait jeté de la farine de lin moisie.

Au groupe des Arthrosporés doit, sans doute, être rapporté le *Chionyphe Carteri* Berk., Champignon qui, dans l'Inde, est la cause d'une maladie cutanée fort grave affectant le pied des habitants.

1. Extrait du *Bulletin de la Société botanique de France*, t. XII (Revue bibliographique, 1865, p. 224-225).

TRICHOSPORÉS.

Flocons du réceptacle isolés ou réunis en un seul corps, simples ou rameux. Spores fixées sur toute la surface ou sur quelques points seulement.

Un Champignon de ce groupe, appartenant à la tribu des Oxycladés, a été trouvé par M. Rayer sur le jaune d'œufs achetés au marché, et appelé, par M. Montagne, *Dactylium oogenum*. M. Spring l'a retrouvé sur des œufs frais, et en a fait le sujet de recherches très-intéressantes, qui sont relatées par M. Ch. Robin.

C'est encore dans ce groupe que se placent le *Botrytis Bassiana* (Bals.), qui produit la *muscardine* des Vers à soie, et le *Peronospora infestans* Casp., qui détermine la maladie des pommes de terre.

CYSTOSPORÉS.

Réceptacles floconneux, cloisonnés, simples ou rameux. Spores continues, renfermées dans un sporange terminal, membraneux, muni ou non d'une columelle centrale.

Cette division n'offre guère qu'un végétal parasite appartenant à la tribu des Columellés, section des Ascophorés, la Moisissure vulgaire (*Mucor Mucedo* L.).

Le **Mucor Mucedo** est constitué par des filaments allongés, grêles, simples, terminés par un péricarpe globuleux, régulier, d'abord transparent, ensuite brun et opaque, qui crève avec élasticité au contact de l'eau. Les spores sont nombreuses, rondes et verdâtres.

Ce Champignon forme de larges touffes sur toutes les substances susceptibles de fermenter. Lorsqu'il est ingéré avec les aliments, le *Mucor Mucedo* peut déterminer une sorte d'empoisonnement, que l'on attribue à une huile volatile sécrétée par toutes les parties de ce végétal. Les phénomènes observés sont les suivants : céphalalgie, nausées, vomissements, vertiges etc.

On a trouvé le *Mucor Mucedo*, chez l'Homme, dans des cas de gangrène sénile, à la surface des ulcères ou des vésicatoires. Plusieurs observateurs ont signalé sa présence dans une caverne, chez une femme morte d'une gangrène du poumon. Ce végétal avait ses filaments renflés à leur extrémité, qui était couverte en ce point de cellules ovoïdes. M. Robin pense qu'il faudrait plutôt le considérer comme un *Aspergillus*.

CLINOSPORÉS.

Réceptacle de forme variable, recouvert par le clinode ou le renfermant dans son intérieur.

M. Léveillé subdivise les Clinosporés en *Ectoclines* et *Endoclines*.

Cet ordre renferme plusieurs végétaux du groupe des *Ustilago*, importants à connaître à cause de leurs propriétés, et une espèce parasite de l'Homme, le *Puccinia favi* Ardsten, de la tribu des Phragmidiés et de la subdivision des Ectoclines.

C'est encore dans les Clinosporés Ectoclines que se placent les Champignons si funestes aux végétaux, et que l'on désigne sous les noms de *Carie, Rouille, Charbon*. Certains Champignons de ce groupe paraissent capables de déterminer des accidents plus ou moins graves. Ainsi l'*Ustilago hypodites*, qui désorganise le chaume des Graminées, amène une maladie cruelle, appelée *Dermatose des ouvriers cannissiers*, et qui peut quelquefois provoquer la mort. La poussière (spores) de cet *Ustilago*, lorsqu'elle est avalée, produit tous les symptômes d'une gastro-entérite aiguë.

L'*Ustilago Maydis* cause, dit-on, la *Pellagre;* cette maladie est attribuée également au *Serratia marcescens*, qui se développe sur la farine de maïs.

L'*Ustilago Maydis* est doué de propriétés abortives, que M. Haselbach a fait connaître à la suite d'une observation et d'expériences faites par lui.

Enfin, c'est à un Champignon du groupe des Ustilaginées que M. Hallier attribue la production du choléra. Le savant professeur d'Iéna a fait de nombreuses recherches, sur la nature des boules gélatineuses signalées dans les selles des cholériqnes ; il a trouvé que ces boules sont des *colonies de Micrococcus*, et il a étudié l'action de ces végétaux sur les matières azotées. On sait que lorsque, en 1849, MM. Swayne, Brittan et Budd annoncèrent l'existence de corpuscules spéciaux dans les évacuations des cholériques, MM. Baly et Sull, Griffith, Bennet et Robertson combattirent cette opinion, malgré l'insistance de M. Swayne, et que M. Robin, en France, soutint que ces corps ne sont pas de nature végétale.

Voici, d'après la traduction qui en a été donnée dans la *Gazette médicale de Strasbourg*, comment M. Hallier termine son mémoire :

« Le fait le plus important dans l'appréciation de la Mucédinée dans ses rapports avec un *contagium* (hypothétique) est la décomposition énergique, presque inodore, des matières azotées par les *cistes des Micrococcus*, à une haute température (25-37°) ; l'épithélium intestinal est complétement décomposé par le *Micrococcus*. Si l'on réfléchit que le choléra se caractérise essentiellement par la décomposition de l'épithélium intestinal, et que le *Micrococcus* produit cette décomposition, il n'y a pas lieu de chercher ou d'admettre une contagion cholérique en dehors des colonies de *Micrococcus*. »

Puccinie du favus (*Puccinia favi* Ardst., fig. 354) : Plante de couleur brun rouge, composée de deux cellules conoïdes superposées par leur base ; l'inférieure, d'ordinaire un peu plus longue, est supportée par une troisième cellule grêle, souvent très-courte, qui manque rarement et qu'on appelle la *tige*. Celle-ci est droite ou à peine courbée, généralement cylindrique, quelquefois pourtant légèrement dilatée au sommet ; ou bien elle est comprimée, presque rubanée et plus ou moins tordue. Le contenu des cellules est homogène ; parfois il semble granuleux ou spongieux et même comme percé de pores. Cela tient à la présence de granulations à centre brillant et à contour foncé, dont quelques-unes sont plus volumineuses.

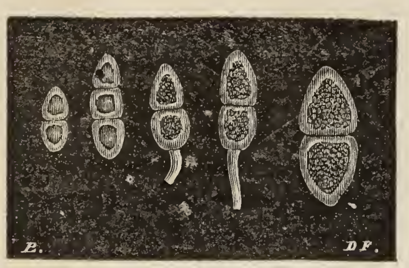


Fig. 354. — *Puccinia favi.*

La Puccinie se développe souvent en quantité considérable sur le *favus*, dont elle est une végétation parasite. Elle est beaucoup plus fréquente sur les squames épidermiques blanchâtres qui recouvrent les jeunes *favus*. M. Ardsten l'a signalée aussi dans le Pityriasis.

THÉCASPORÉS.

Réceptacle de forme variable ; spores renfermées dans des thèques avec ou sans paraphyses, situées à sa surface ou dans l'intérieur du réceptacle.

M. Léveillé les divise, d'après cette position des thèques, en *Endothèques* et en *Ectothèques*. Ce dernier groupe renferme la Morille ordinaire (*Morchella esculenta* Pers.), l'Helvelle comestible (*Helvella esculenta* Pers.) et les Pezizes (genre *Peziza* L.). Ces différents Champignons sont comestibles.

La division des Thécasporés endothèques renferme un Champignon d'une importance considérable, que l'on connaît sous le nom d'*Ergot*. La nature de l'ergot a été surtout dévoilée par M. Tulasne, qui a étudié son développement et a fait connaître les états successifs par lesquels passe ce Champignon, avant d'arriver à l'état parfait. M. Tulasne a désigné ce dernier état sous le nom de *Claviceps purpurea*.

A cette division appartient encore la Truffe noire de France (*Tuber brumale* Mich.). M. Léveillé y range aussi les Érysiphés, dont quelques-uns paraissent avoir des propriétés vénéneuses. Le docteur Perrochet rapporte qu'un enfant, ayant mangé des Groseilles à maquereau couvertes d'*Erysiphe*, fut pris de coliques violentes, de frissons, de maux de tête, d'anxiété, et de mouvements convulsifs suivis de prostration.

Claviceps purpurea Tulasne. Au moment de la maturité du Seigle, on remarque sur l'épi un corps allongé, arqué, de couleur brun violet, qui fait saillie entre les glumes et tient la place d'un grain. Un même épi peut présenter plusieurs de ces corps, auxquels on a donné le nom d'*Ergot* ou de *Seigle ergoté*.



Fig. 355. — *Ergot du Seigle.*

L'Ergot (fig. 355) est long de 1 à 3 et même 5 centim., large de 2 à 4 millim., aminci à ses extrémités, obscurément carré ou triangulaire ; l'une de ses faces porte, en général, une crevasse longitudinale, et quelquefois une ou plusieurs crevasses transversales. Il est souvent couvert d'une mince pellicule grisâtre, et surmonté, à l'état frais, d'une matière blanchâtre, molle et cérébriforme (fig. 356), constituée par les restes de la *Sphacélie desséchée.* Il casse net quand on le ploie, et montre alors un contenu solide, compacte, homogène, blanc au centre, violacé sur les bords.

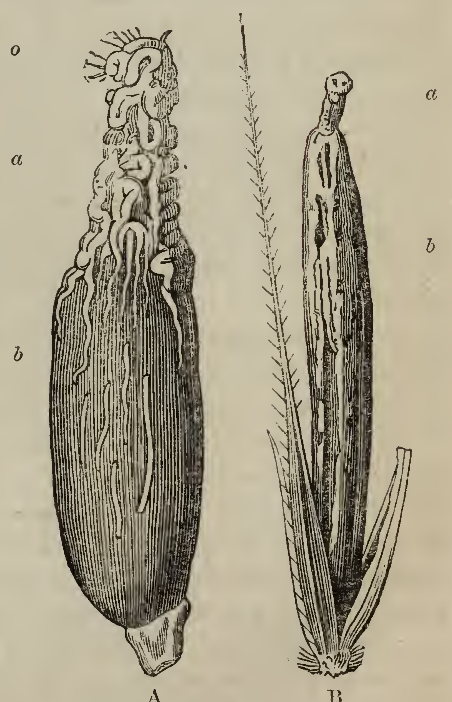


Fig. 356. — *Ergot du Seigle* (grossi) (*).

« Le parenchyme blanc, sec « et cassant dont il est formé, se « compose, presque en toutes « ses parties, d'utricules globu« leux, polyédriques, à parois « assez épaisses, intimement unis « les uns aux autres, mesurant « de 5 à 8 millièmes de milli« mètre en diamètre, et rem« plis d'une huile limpide, que « l'iode colore faiblement. Les « utricules superficiels sont seuls « colorés, et ont vers l'extérieur « une paroi plus épaisse que du « côté interne. C'est la teinte « sombre propre à ces parois « qui communique à la surface de l'*ergot* la couleur qu'on lui con« naît (Tulasne) » (fig. 357).

(*) A) Ergot jeune et récent. — B) Ergot plus âgé et desséché : *a*) spermogonie *b*) ergot ; *o*) sommet velu et persistant de l'ovaire.

La matière qui colore les cellules extérieures de l'ergot et surtout leur paroi externe, se dissout sensiblement dans l'eau et lui communique une teinte violacée plus ou moins intense.

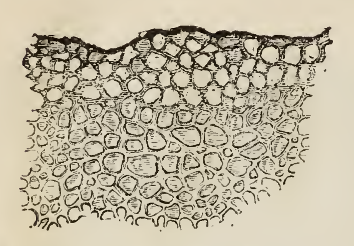


Fig. 357. — *Coupe transversale d'un ergot de Seigle* (250/1) (*).

L'ergot ne renferme pas de fécule, ni de *sporules*, comme on le dit parfois. On y trouve de l'osmazome, du sucre, de l'*Ergotine*, et une huile grasse non saponifiable, qui paraît en être la partie vénéneuse etc.

A l'état récent, son odeur est à peu près celle des Champignons; sec et en masse, il a une odeur forte et désagréable. Sa saveur est d'abord peu sensible; mais il détermine bientôt une astriction persistante à l'arrière-bouche. Conservé dans un lieu humide, il s'altère rapidement et prend une odeur de poisson pourri.

Traité à chaud par la potasse caustique, le seigle ergoté dégage de la propylamine, reconnaissable à son odeur de Harengs, et qui provient de la décomposition de l'ergotine.

Employé à faible dose, l'ergot agit vivement sur l'utérus, dont il favorise les contractions; à dose plus élevée, il dilate la pupille, ralentit la circulation, produit des vertiges, de l'assoupissement etc. Il peut déterminer la mort. Mêlé accidentellement au pain, il amène des accidents graves connus sous le nom d'*Ergotisme;* tantôt alors les symptômes nerveux prédominent : *Ergotisme convulsif;* tantôt le phénomène principal est la gangrène des extrémités : *Ergotisme gangréneux.*

On connaît, sous le nom d'*Ergotine*, deux préparations bien différentes : 1° l'*Ergotine de Wiggers*, obtenue en traitant, par l'alcool bouillant, l'ergot que l'on a débarrassé de l'huile grasse au moyen de l'éther, évaporant en consistance d'extrait et reprenant par l'eau froide, qui laisse l'ergotine. Celle-ci est une poudre d'un rouge brun, d'une saveur âcre et un peu amère, soluble dans l'alcool, insoluble dans l'eau et dans l'éther; elle est hyposthénisante; 2° l'*Ergotine de Bonjean*, matière complexe obtenue en traitant la poudre d'ergot par l'eau et par déplacement. On évapore au bain-marie, on reprend par l'alcool, on décante et on évapore de nouveau. Le produit ainsi préparé est un extrait solide, brun foncé, d'une odeur de viande rôtie et d'une saveur piquante et amère. Selon son auteur, cette sorte d'ergotine est un hémostatique puissant. M. Sée a conclu de ses nombreuses recherches, que l'action de l'ergotine est

(*) Cette coupe a été rendue plus transparente au moyen de la benzine, qui a dissous une partie de la matière.

identique à celle de l'ergot. On l'a préconisée contre la dysenterie, et M. Piédagnel l'a considérée comme un succédané de la Digitale.

La plupart des Graminées et beaucoup de Cypéracées peuvent fournir des ergots comparables à celui du Seigle. Dans ces derniers temps, on a proposé de remplacer l'ergot du Seigle par celui du Blé, en France, et par celui du Diss (*Ampelodesmos tenax*), en Algérie. L'ergot du Blé est plus gros, moins allongé et plus dur que celui du Seigle; il paraît se conserver mieux.

L'ergot du Diss est long de 3 à 9 centim., large d'environ 2 millim., un peu aplati, rarement cylindrique, généralement contourné sur lui-même, noirâtre, marron ou cendré; sa cassure est sèche, anguleuse, d'un jaune sale; sa poudre d'un jaune grisâtre sale. Ces deux sortes d'ergot ont les mêmes propriétés que celui du Seigle.

Le *Claviceps purpurea* présente trois états successifs, pendant la période de son développement : la Sphacélie (*Sphacelia segetum* Lév., Spermogonie Tul.), l'Ergot (*Sclerotium Clavus* DC., *Spermœdia Clavus* Fries), la Sphérie (*Sphœria* [*Cordyceps*] *purpurea* Fr., *Claviceps purpurea* Tul.).

La sphacélie est constituée par une masse fongueuse, blanche, tendre, marquée d'une multitude de sillons sinueux, et creusée de cavités ouvertes au dehors. Toute sa surface, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur des cavités, est tapissée de cellules linéaires, terminées par des corpuscules ellipsoïdes, obtus, très-petits et excessivement nombreux, que M. Tulasne regarde comme des *spermaties*, bien que ces corpuscules soient susceptibles de germer. La sphacélie se développe autour de l'ovaire jeune, s'identifie avec le parenchyme blanc, qui en forme la paroi externe, et se substitue à lui, tandis que la cavité ovarienne s'oblitère presque entièrement. Habituellement, dans le Seigle, elle respecte le sommet velu de l'ovaire.

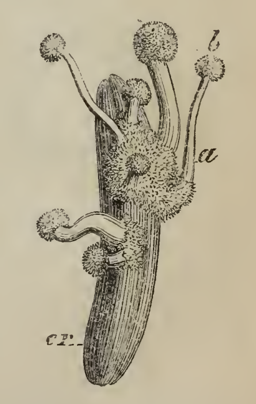


Fig. 358. — *Claviceps purpurea*, d'après P. Duchartre (*).

A la base de la sphacélie, et embrassé par elle, naît l'ergot; à mesure qu'il grandit, il la soulève et finit par la porter tout entière à son sommet : c'est la matière cérébriforme dont nous avons parlé, et qui est accompagnée des restes de l'ovaire, encore reconnaissable aux poils de son sommet voy. fig. 356, *o*). L'ergot ne renferme pas de fécule et se caractérise ainsi comme Champignon; c'est un véritable sclérotium ; mais les sclérotiums ne sont pas des Champignons définis; ils constituent l'une des phases de la vie de quelques-uns de ces végétaux.

(*) *er*) Ergot. — *a*) Pédicule. — *b*) Sphérie.

L'ergot est un mycélium scléroïde, qui, placé dans la terre humide, produit le Champignon proprement dit ou le *Claviceps purpurea* (fig. 358). Celui-ci est sphérique, rouge violacé et supporté par un pédicule plus ou moins long. Il présente à sa surface une multitude de fines ponctuations régulièrement espacées, qui sont les ostioles d'autant de conceptacles ovales, accuminés, à parois minces, intimement soudés au parenchyme ambiant. L'intérieur de ces conceptacles est occupé par des thèques allongées, très-amincies à leur base, et renfermant chacune huit spores filiformes très-déliées.

Les **Truffes** (*Tuber* Mich.) ont un mycélium byssoïde très-ténu et parfois très-fugace. Elles constituent des sortes de tubercules plus ou moins foncés et verruqueux, parfois lisses d'ailleurs, et dont la substance, dans la Truffe noire ordinaire, est composée d'un parenchyme noirâtre, qui se présente sous forme de veines épaisses, circonscrivant des cavités sinueuses. Ces cavités s'ouvrent à l'extérieur par une ou plusieurs ouvertures, et leurs parois sont couvertes d'un duvet blanc tomenteux, au milieu duquel se trouvent les thèques. Ces dernières se développent au sein du tissu qui avoisine les parois des canaux; elles sont portées à l'extrémité d'un filament et renferment les spores.

On sait que les Truffes sont réputées aphrodisiaques.

BASIDIOSPORÉS.

Réceptacle de forme variable; spores supportées par des basides, qui recouvrent sa surface (*Ectobasides* Lév.), ou qui sont renfermées dans son intérieur (*Entobasides* Lév.).



Fig. 359. — *Secotium erythrocephalum*, d'après M. Tulasne (*).

A cette division appartiennent la plupart des végétaux que l'on appelle vulgairement des *Champignons*. Leurs organes sont importants à connaître et méritent d'être étudiés avec soin.

Quand une spore germe, elle émet des filaments, qui se ramifient, s'entre-croisent, se mêlent aux filaments semblables issus de spores voisines, et forment le *blanc de Champignon*, ou ce que les Mycologues ont nommé le *Mycélium*. Du mycélium naît un corps plus ou moins sphérique, parfois enveloppé d'une membrane, appelée *Volva*, qui se déchire ensuite et persiste en général à la base du Champignon (voy. fig. 360, 361). Celui-ci est essentiellement constitué (fig. 359) par un récep-

(*) *h*) Mycélium radiciforme. — *a*) Stipe. — *b*) Chapeau.

tacle (*Chapeau*), souvent hémisphérique, sessile ou supporté par un pédicule (*Stipe*). Parfois la face inférieure du chapeau est protégée par une membrane, qui naît de ses bords et s'attache au stipe, autour duquel elle forme ensuite une sorte de collerette ou d'*Anneau* (voy. fig. 360, 361, 362). A la face inférieure du chapeau se trouve généralement le tissu sporifère ou *Hyménium ;* celui-ci peut être lamelleux, tubuleux etc. Les spores sont produites par des basides et supportées par des prolongements (*Stérigmates* ou *Spicules*) de ces dernières (voy. fig. 369 [2, 4]). Les basides sont plus grandes que les cellules voisines, à l'exception de quelques-unes, nommées *Cystides*, qui s'allongent souvent plus qu'elles et qui sont probablement des basides stériles modifiées.

Entobasides.

Les Entobasides offrent un réceptacle arrondi ou ovoïde, formé d'un tissu creusé d'un grand nombre de chambres, dont les parois sont garnies d'une immense quantité de corps reproducteurs. Ce réceptacle est nommé *Péridium*, et sa portion interne, fructifère et lacuneuse, est appelée *Gleba.*

Pendant leur jeunesse, plusieurs de ces Champignons (*Lycoperdon Bovista* Bull., *Lyc. giganteum* Pers., *Lyc. corium* L.) sont comestibles; plus tard, leurs cloisons se désagrégent, le péridium s'ouvre irrégulièrement au sommet, et les spores en sortent sous forme d'un nuage.

Les spores des *Lycoperdon* ont été employées comme dessiccatives et hémostatiques. Il y a quelques années, M. Richardson préconisa, comme anesthésique, la fumée produite par la combustion des spores du *Lyc. proteus;* les résultats obtenus furent attribués, par M. Thomson Herapath, à l'oxyde de carbone formé pendant la combustion.

La poussière du Lycoperdon est âcre; portée dans les yeux ou dans les narines, elle cause de la cuisson et de l'inflammation; Bulliard assure même que, prise à l'intérieur, elle a des propriétés funestes.

Ectobasides.

Les Ectobasides renferment la plupart des Champignons comestibles, vénéneux et médicinaux. Les espèces comestibles les plus connues sont les suivantes : Clavaire ou Barbe de Bouc (*Clavaria coralloides* L.); Bolet comestible ou Cèpe franc (*Boletus edulis* Bull.), Agaric comestible ou Champignon de couche (*Agaricus campestris* L.), Mousseron (*Ag. albellus* Fr.), Palomet (*Ag. palometus* DC.),

Agaric délicieux (*Ag. deliciosus* Schœff.), Oronge vraie (*Ag. Cæsareus* Scop.), Agaric du Houx (*Ag. Aquifolii* Pers.), etc.

La petite étendue de ce livre ne nous permet pas de donner leurs caractères ; on les trouvera dans l'excellent article (CHAMPIGNONS) publié par M. L. Marchand (*loc. cit.*, t. VII, p. 1 à 55).

Nous ferons connaître seulement les caractères des principales espèces vénéneuses ou médicinales, qui appartiennent à la section des *Agaricinés* Lév. et à celle des *Polyporés* Lév.

CHAMPIGNONS VÉNÉNEUX.

s. g. *Amanita*.

Ce sous-genre renferme deux espèces essentiellement vénéneuses : la *Fausse Oronge*, l'*Amanite bulbeuse*.

La **Fausse Oronge** (*Agaricus muscarius* L., *Amanita muscaria* Pers.) (fig. 360) ressemble à l'Oronge vraie, dont elle se distingue par les caractères suivants : *Incomplétement recouverte par la volva*, pendant sa jeunesse ; chapeau à *surface un peu visqueuse*, d'abord convexe, puis horizontal, large de 8 à 18 centim., de *couleur écarlate plus foncée au centre*, et pourvu de *taches blanches irrégulières*, dues aux débris adhérents de la volva, lamelles hyméniales *blanches* (et *non jaune tendre*, comme dans l'Oronge vraie); pédicule haut de 8 à 16 centim., *blanc*, plein, *un peu écailleux*, épais à la base, pourvu d'un anneau *blanc*, large, membraneux.



Fig. 360. — *Fausse Oronge.*

La Fausse Oronge est très-vénéneuse ; elle a une saveur un peu astringente (*salée?*), une odeur nulle ou non désagréable, une chair blanche ne changeant pas de couleur à l'air.

Elle croît dans les bois, en automne.

L'**Amanite bulbeuse** (*Agaricus bulbosus* Bull., *Amanita bulbosa* Lam.) (fig. 361) croît dans les lieux humides et ombragés. Elle est souvent confondue avec l'Agaric comestible, dont elle se distingue : 1° par une *volva* persistante à la base du *pédicule bulbeux;* 2° par son chapeau, *souvent verruqueux*, *un peu visqueux*, dont la peau *adhère* fortement à la chair et dont les lames sont *blanches* (et *non rosées*, comme celles du Champignon de couche). Son anneau

est large, à bords entiers, blanc ou jaune, humide; sa chair est peu épaisse, ferme, blanche; son odeur et sa saveur sont nauséabondes; en vieillissant, elle prend une odeur cadavéreuse.

On en connaît plusieurs variétés, dont trois surtout sont importantes : 1° l'AMANITE BULBEUSE BLANCHE, Oronge ciguë blanche de Paulet (*Ag. bulbosus vernus* Bull.), qui est blanche; 2° l'AMANITE SULFURINE, Oronge ciguë jaunâtre de Paulet (*Amanita citrina* Pers.), qui est de couleur jaune citron et dont le chapeau porte des taches brunes; 3° l'AMANITE VERDATRE, Oronge ciguë verte de Paulet (*Amanita viridis* Pers.), qui est d'un vert plus ou moins foncé. Ces diverses variétés sont extrêmement vénéneuses.



Fig. 361. — *Amanite bulbeuse.*

s. g. *Agaricus.*

Ce sous-genre contient beaucoup de Champignon vénéneux. Nous empruntons à Moquin-Tandon (*Éléments de botanique médicale*, 1re édit., p. 442) le tableau suivant des principaux Agarics vénéneux de la France :

Pédicule . .	central; suc	non laiteux.	un collier. .	parfait. . . .	A. ANNULAIRE.
				imparfait . .	A. AMER.
			pas de collier.		A. BRULANT.
		laiteux	chapeau. . .	roussâtre . .	A. MEURTRIER.
				jaunâtre . . .	A. CAUSTIQUE.
	latéral . . . , ...		spores . . .	ferrugineuses	A. DE L'OLIVIER
				blanchâtres. .	A. STYPTIQUE.

L'**Agaric annulaire** ou **Tête de Méduse** (*Ag. melleus* Wahl, *Ag. annularis* DC.) croît en automne, dans les bois, par groupes de 30 à 50 individus, sur les vieilles souches ou à terre : stipe charnu, haut de 8 à 10 centim., écailleux à la partie supérieure, qui porte un anneau redressé en entonnoir; chapeau convexe, un peu écailleux, fauve roussâtre, mamelonné au centre, large de 10 centim. environ; lames de l'hyménium d'abord blanches, puis un peu brunâtres; odeur peu agréable pendant la cuisson; saveur styptique.

Paulet a constaté que ce Champignon empoisonne les Chiens; cependant il paraît qu'on le vend en grande quantité sur les marchés de Prague; selon Moquin-Tandon, on le mange aux environs de Toulouse.

Agaric amer (*Ag. amarus* Bull., *Ag. lateritius* Schœff.) (fig. 362) : Stipe jaunâtre, haut d'environ 6 à 7 centim., pourvu d'un anneau imparfait ; chapeau d'environ 4 centim. de diamètre, d'abord convexe, puis plan, enfin un peu concave, à surface sèche, jaune, un peu rougeâtre, souvent foncée vers le milieu ; lames hyméniales, serrées, inégales, gris verdâtre, et qui noircissent un peu en vieillissant; odeur agréable, saveur nauséabonde et d'une amertume intense.


Fig. 362. — *Agaric amer.*

Ce Champignon est un vomi-purgatif redoutable.

Agaric brûlant (*Ag. urens* Bull.) (fig. 363) : Stipe haut de 10 à 15 centim., cylindrique, grêle, un peu renflé et velu à la base, d'un gris roussâtre strié de fauve, dépourvu d'anneau ; chapeau large de 4 à 5 centim., convexe d'abord, puis plan, rarement creux, de couleur fauve ou gris roussâtre sale, avec des taches noirâtres au centre ; hyménium à lames étroites, inégales, rousses et terminées à 2 millim. du stipe ; chair très-mince, ferme et blanche.


Fig. 363. — *Agaric brûlant.*

Ce Champignon est très-vénéneux ; sa saveur est poivrée et brûlante ; il détermine des vomissements et des selles accompagnées de mouvements convulsifs.

Agaric meurtrier ou **Rafoult** (*Ag. necator* Bull., *Ag. torminosus* Schæff.) (fig. 364) : Champignon d'un brun roux, à stipe cylindrique, blanc sale, renflé ou aminci à la base, haut de 5 à 8 centim. ; chapeau à bords roulés en dessous, convexe, creusé au centre, marqué parfois de zones concentriques plus foncées, large de 6 à 8 centim., couvert à l'état jeune de pellicules écailleuses de couleur foncée. Il vit dans les bois à la fin de l'été ; son suc est âcre et caustique, blanc ou jaunâtre.


Fig. 364. — *Agaric meurtrier.*

Malgré l'opinion de Paulet, on doit se méfier de ce Champignon et s'en abstenir.

Agaric caustique ou **Calalos** (*Ag. rufus* Scop., *Ag. pyrogalus* Bull.) (fig. 365) : Champignon d'un rouge vif, à pédicule roussâtre, cylindrique, plein, haut de 2 à 5 centim.; chapeau large de 10 à 16 centim., convexe, déprimé au centre, souvent rayé de zones concentriques noirâtres; hyménium à feuillets inégaux, jaunes ou jaune rougeâtre, adhérents au stipe; suc jaunâtre, très-caustique.

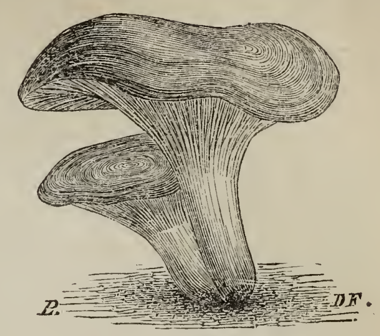


Fig. 365. — *Agaric caustique.*



Ce Champignon est très-vénéneux.

Agaric de l'Olivier (*Ag. olearius* DC.) (fig. 366) : Stipe court, un peu courbé, rarement central, jaune roux; chapeau grand, irrégulier, flexueux, brun rouge; hyménium à lames décurrentes sur le pédicelle et d'un jaune doré. Ce Champignon croît par touffes sur les racines de l'Olivier et de quelques autres arbres; sa chair est dure et filandreuse; il est phosphorescent à l'obscurité. Ach. Richard dit qu'il est fort vénéneux.



Fig. 366. — *Agaric de l'Olivier.*

Agaric styptique ou **Oreille d'Homme** (*Ag. stypticus* Bull.) (fig. 367) : Stipe latéral, haut de 10 à 15 millim., dilaté au sommet, de couleur cannelle, parfois couvert d'une efflorescence farineuse, blanchâtre, qui s'attache aux doigts; chapeau de couleur cannelle, oblong, réniforme, à bords roulés en dessous, et ayant jusqu'à 3 centim. de plus grand diamètre; lames hyméniales égales, blanchâtres ou roussâtres, se détachant facilement; odeur peu marquée saveur âcre, amère, astringente.

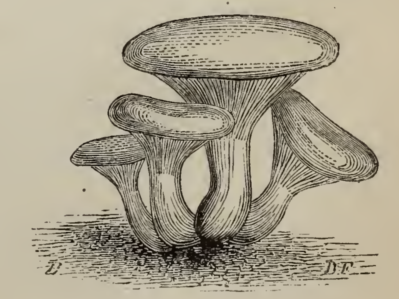


Fig. 367. — *Agaric styptique.*

L'Agaric styptique habite les vieux troncs d'arbres coupés à ras de terre. Il n'est peut-être pas vénéneux ; mais il purge violemment.

g. *Boletus.*

Ce genre appartient à la section des *Polyporés*. Il renferme une espèce vénéneuse, le Bolet pernicieux, et plusieurs autres qui sont au moins suspectes. Telles sont les suivantes : Bolet chicotin (*B. felleus* Bull.), Bolet indigotier (*B. Cyanescens* Bull.), Bolet à taches jaunes (*B. cupræus* Schæff., *B. subtomentosus* L.), Bouse de Vache ou Cèpe-cordon-rouge (*B. pachypus* Fr.), Cèpe-écaillé-longue-tige (*B. radicans* Pers.) etc.

Nous empruntons à Moquin-Tandon (ouvr. cité, p. 447) le tableau suivant des principaux Bolets vénéneux de la France.

Tubes...	rouges		1. B. PERNICIEUX.
	jaunes		2. B. CUIVRÉ.
	blancs ; cassure devenant	bleue	3. B. INDIGOTIER.
		rose	4. B. CHICOTIN.

Bolet pernicieux ou **Oignon de Loup** (*Boletus luridus* Schæff.) (fig. 368) : Chapeau convexe, orbiculaire, à surface olivâtre, puis rougeâtre et visqueuse, un peu cotonneuse ; tubes de l'hyménium cylindriques, très-longs, jaunes, vermillons à l'orifice, presque libres ; stipe gros et renflé à la base, jaunâtre, marqué en haut d'une sorte de réseau rougeâtre ; chair épaisse, molle, jaune, devenant bleue, verte ou d'un vert noir, quand on la casse ; odeur forte et nauséeuse.



Fig. 368. — *Bolet pernicieux.*

Ce Champignon détermine des vomissements répétés, accompagnés de mouvements convulsifs.

Conseils relatifs à la récolte des Champignons.

Il n'existe pas de caractères généraux absolus, propres à distinguer les bons des mauvais Champignons. Voici les conseils donnés par M. Boudier (*Des Champignons au point de vue de leurs caractères* etc.).

........Délaissez les espèces à chair coriace, ou qui ont déjà un commencement d'altération soit par la pourriture, soit par le développement de moisissures. Ne touchez jamais non plus aux

Champignons qui, avec une taille élancée, ont une collerette tombante à la tige sous le chapeau, et celui-ci visqueux lorsqu'il est mouillé ou par un temps humide, garni en dessous de lames blanches, et parsemé en dessus de petites verrues ou de dé-

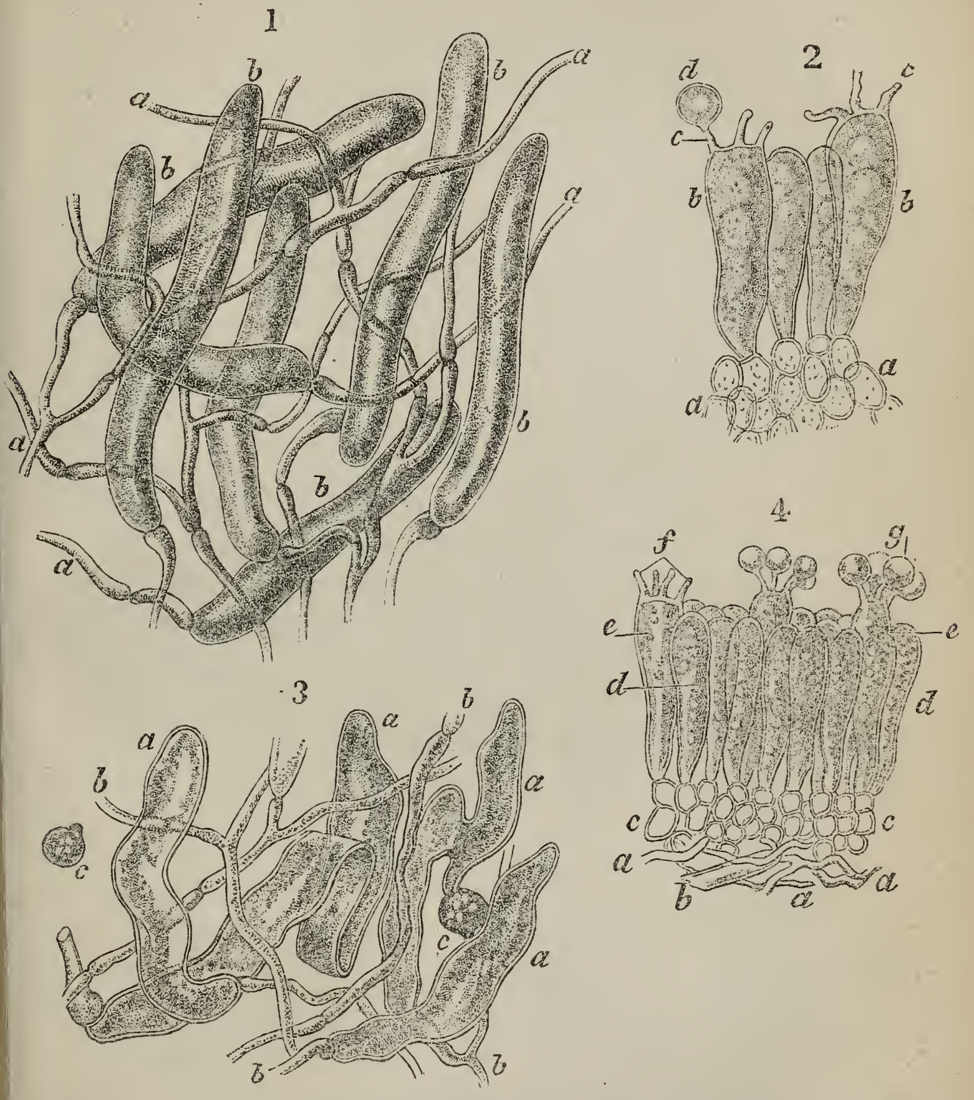


Fig. 369. — Tissus et basides de l'*Amanita bulbosa*, var. *citrina*, avant et après la cuisson, d'après M. Boudier (*).

(*) 1) Tissu cellulaire du chapeau : *a*, *a*) filaments grêles; *b*, *b*) grandes cellules cylindriques. — 2) Basides ayant subi la cuisson : *a*, *a*) tissu sous-hyménial ; *b*, *b*) basides fertiles; *c*, *c*) sterigmates; *d*) spore. — 3) Tissu du chapeau, après la cuisson : *a*, *a*) grandes cellules cylindriques fanées et remplies de granulations d'albumine coagulée; *b*, *b*) filaments grêles ; *c*, *c*) spores. — 4) Hyménium et tissu sous-hyménial : *a*, *a*) filaments grêles du parenchyme ; *b*) portion d'une grande cellule cylindrique ; *c*) cellules courtes du tissu sous-hyménial ; *d*, *d*) basides stériles ; *f*) stérigmates ; *g*) spores.

bris de membranes; que celles-ci soient rares ou nombreuses, grandes ou petites, blanches ou jaunâtres; que la couleur du dessus du chapeau soit blanche, d'un jaune plus ou moins blanc ou soufré, ou d'un vert olive plus ou moins foncé, ou encore d'un beau rouge qui tourne au jaune dans les vieux individus, car certaines des espèces qui présentent ces caractères sont des plus délétères. Rejetez encore les Champignons qui, garnis en dessous de petits trous, comme une éponge, bleuissent ou verdissent quand on les coupe ou qu'on les casse. Méfiez-vous des espèces qui ont un goût poivré très-fort quand on les mâche crues, ou qui rendent un lait blanc quand on les brise ; et si vous voyez des personnes qui en mangent sans avoir été incommodées, ne mangez jamais les mêmes espèces sans les avoir fait cuire longtemps . . . . ne les mangez qu'après les avoir fait macérer vingt minutes au moins dans de l'eau additionnée de quelques cuillerées de vinaigre, les avoir retirés de cette eau, puis bien lavés à l'eau fraîche, blanchis et essuyés avant de les assaisonner. »

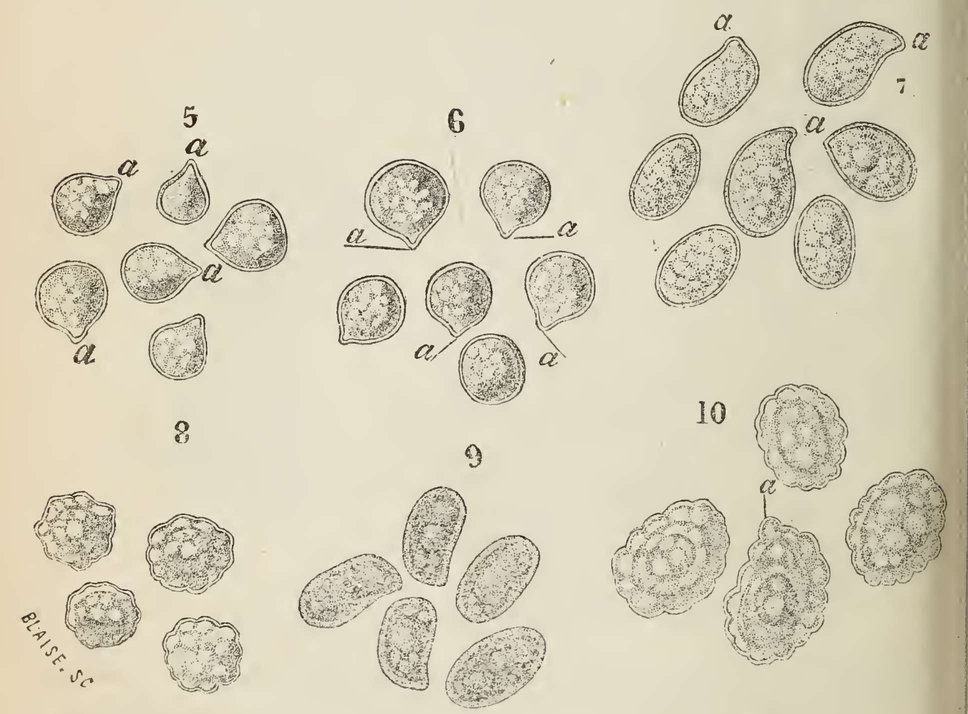


Fig. 369 *bis*. — *Spores de divers Champignons*, montrant leur apicule ou hile (*a*, *a*, *a*), d'après M. Boudier (*).

(*) 5) *Amanita bulbosa*, var. *citrina*. — 6) *Amanita bulbosa*, var. *alba*. — 7) *Amanita muscaria*. — 8) *Russula emetica*. — 9) *Agaricus campestris*. — 10) *Agaricus deliciosus*.

Empoisonnement par les Champignons.

Dans le cas d'empoisonnement, M. Boudier conseille d'employer le tannin ou l'iodure ioduré de potassium; MM. Letellier et Speneux préconisent le tannin en solution concentrée (1 pour 5 d'eau), additionnée de 6 à 8 gouttes d'ammoniaque liquide par gramme de tannin. Le poison étant ainsi rendu insoluble (?), « on pourra seulement « alors combattre la stupeur par les acides, l'ammoniaque, le café, « l'éther; puis les inflammations, s'il y en a, par les antiphlogis- « tiques (Letellier et Speneux). » MM. Cordier et Reveil n'admettent pas que le tannin soit capable de neutraliser le principe toxique.

Au point de vue de la toxicologie, on ne peut songer à rechercher la présence d'un principe délétère, encore à peu près inconnu. Mais M. Boudier a vu les spores et les tissus des Champignons résister assez à la cuisson et à la digestion, pour qu'on puisse reconnaître leur nature et leur forme. On pourra donc examiner les matières évacuées ou les aliments saisis, pour y déterminer, au moyen d'un examen comparatif, l'espèce du Champignon soupçonné. Les figures ci-jointes montreront l'importance des observations microscopiques dans ces sortes de recherches (fig. 369 et 369 *bis*).

CHAMPIGNONS MÉDICINAUX.

Les Champignons médicinaux appartiennent au genre *Polyporus*, de la section des *Polyporés*, qui se distingue par un hyménium poreux, les *Agaricinés* ayant un hyménium lamelleux. Le genre *Polyporus* diffère du genre *Boletus*, par un réceptacle coriace, subéreux, à pores parallèles, tubuleux, *inséparables*. Le genre *Boletus* a un réceptacle charnu, à pores parallèles, tubuleux, *distincts*, *séparables*

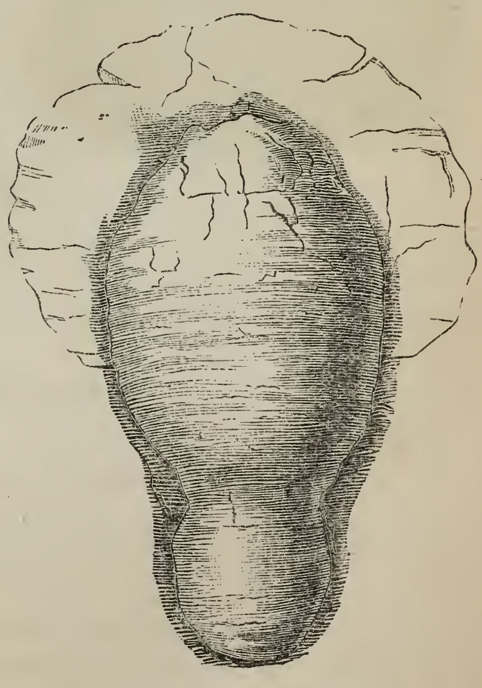


Fig. 370. — *Polypore du Mélèze.*

Agaric blanc (*Polyporus officinalis* Fries) (fig. 370). Il croît sur le tronc des vieux Mélèzes, dans la Circassie, la Carinthie et les Alpes. Dans le commerce, il est mondé de son écorce, qui est ligneuse, et se présente en masses inodores, blan-

ches, légères, sèches, spongieuses et pulvérulentes. Sa saveur est d'abord douceâtre, puis amère et d'une extrême âcreté; il renferme 72 °/₀ d'une matière résineuse particulière. C'est un violent purgatif drastique, peu usité en France; on l'a recommandé contre les sueurs nocturnes des phthisiques.

Amadou. Cette substance est fournie par le Polypore amadouvier (*Polyporus igniarius* Fries) et par le Polypore ongulé ou Agaric du Chêne (*Pol. fomentarius* Fries).

Le premier croît sur les Saules, les Frênes, les Cerisiers, les Pommiers; le second sur les Hêtres, les Chênes, les Tilleuls etc.

Le Pol. amadouvier est mou et élastique dans sa jeunesse ; son chapeau est obtus, blanc ferrugineux; ses pores ont une couleur cannelle.

Le Pol. ongulé (fig. 370) est formé d'une écorce brune, très-dure, marquée d'impressions circulaires, qui recouvre une substance rougeâtre, fibreuse, un peu ligneuse. Il a la forme d'un sabot de Cheval, et peut devenir très-grand.

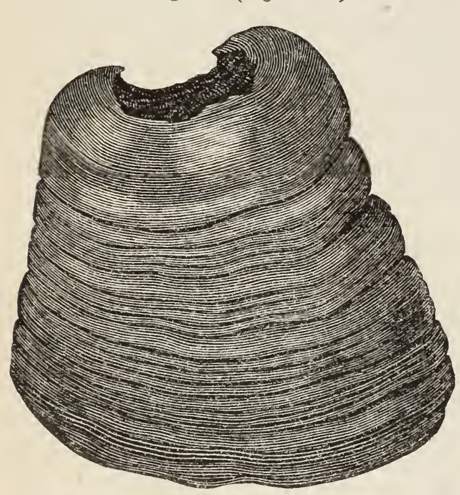


Fig. 371. — *Polypore ongulé.*

Pour préparer l'amadou, on enlève l'écorce du Champignon et l'on en coupe le parenchyme en tranches, que l'on fait tremper dans l'eau ; l'on bat ensuite ces tranches avec des maillets, jusqu'à ce qu'elles soient devenues souples et très-moelleuses. Quand l'amadou est destiné à la combustion, on le trempe dans une solution de nitrate de potasse. En médecine, il sert à arrêter les hémorrhagies capillaires et comme coussin au-dessus des parties que l'on veut comprimer.

ALGUES.

ORGANISATION ET CLASSIFICATION.

Les Algues sont des végétaux composés de cellules isolées (*Protococcus*), ou juxtaposées en une sorte de chapelet, ou bien encore disposées en tubes filamenteux, souvent ramifiés et cloisonnés. Elles peuvent être nues ou entourées d'une substance gélatiniforme. Beaucoup d'entre elles se présentent sous forme de lames étalées, aplaties et rubanées, ou de cylindres comparables aux axes des Phané-

rogames. Ces expansions peuvent acquérir des dimensions très-considérables et portent le nom de général de *Thallus* ou de *Fronde*. Le Thallus est tantôt libre, tantôt fixé par sa base au moyen de crampons radiciformes, que l'on a appelés *Rhizines*. Il est simple ou ramifié et quelquefois pourvu d'appendices d'apparence foliacée, mais qui ne sont pas de véritables feuilles.

Les Algues ne renferment jamais de vaisseaux ; leurs cellules sont parfois assez distantes les unes des autres, et les espaces intercellulaires qu'elles présentent, sont remplis par une substance homogène, que l'iode et l'acide sulfurique ne colorent pas. Selon H. Schacht, cette matière intercellulaire résulte de la transformation de la paroi des cellules primitives, qui s'est épaissie et modifiée, à mesure que des cellules se produisaient dans la cavité des cellules-mères.

Ces plantes vivent dans les eaux douces ou salées, et sur la terre humide. Elles puisent dirctement et par toute leur surface, dans les fluides ambiants, les matériaux nécessaires à leur accroissement. Leurs cellules renferment toujours de la chlorophylle ou une matière granuleuse, qui paraît jouer le même rôle dans la nutrition, et dont la couleur, variable d'ailleurs, peut être rapportée à trois teintes : olivâtre, brunâtre, rouge. La matière intracellulaire des Algues, qu'elle soit verte, rouge ou brune, a reçu le nom général d'*Endochrome*. Elle est essentiellement formée par du protoplasma, et fournit les matériaux nécessaires à la multiplication des cellules ou à la formation des organes reproducteurs.

Les Algues ne possèdent pas de *Gonidies* ou gemmes prolifiques développés à leur surface, et se distinguent ainsi des Lichens ; elles expirent toujours de l'oxygène, et renferment de la chlorophylle ou une matière analogue, ce qui les sépare des Champignons.

Plusieurs de ces végétaux sont alimentaires; d'autres sont utiles à connaître, soit en raison de leur emploi en médecine, soit à cause de leur présence chez l'Homme. Nous les étudierons, en les rapportant à leurs ordres. Nous ferons observer, toutefois, que les Algues parasites sont actuellement regardées, par beaucoup de naturalistes, comme des Champignons. Nous en avons déjà parlé à propos des plantes de cette dernière classe. Bien que, pour nous conformer à l'usage, nous traitions ici de ces Algues parasites, nous n'entendons rien préjuger à cet égard. Les *Leptothrix*, *Cryptococcus* etc., que nous aurons à décrire, doivent donc être considérés comme des formes végétales pouvant être rangées parmi les Algues, mais qui appartiennent probablement à la classe des Champignons.

On n'est pas encore bien d'accord sur la classification des Algues. M. Decaisne les avait divisées en : *Zoosporées*, *Synsporées*, *Haplosporées* et *Choristosporées*. M. Thuret a réduit ces quatre ordres à

trois, en réunissant, sous le nom commun de *Zoosporées*, les Zoosporées, les Synsporées et celles des Haplosporées de M. Decaisne qui ont des Zoospores.

Le professeur Harvey a proposé de les diviser en trois sections, basées sur la couleur des spores : 1° *Chlorospermées* ou à spores vertes, qui représentent les Zoosporées et les Synsporées ; 2° *Rhodospermées* ou à spores rougeâtres, répondant aux Choristosporées ; 3° *Mélanospermées* ou à spores brun olivâtre, qui correspondent aux Haplosporées.

M. Baillon a adopté la classification de Harvey (voy. *Dict. encycl. des sc. médicales*, t. II, ALGUES), tandis que M. Duchartre a préféré celle de MM. Thuret et Decaisne. Voici le tableau de cette classification d'après M. Duchartre.

Algues à spores .	mobiles ou à zoospores.		ZOOSPORÉES	(Confervées, Œdogoniées, Vauchériées, Ectocarpées, Laminariées, Cuttlériées).
	immobiles .	vertes ou brunes. .	HAPLOSPORÉES . .	(Batrachospermées, Fucacées).
		rouges, développées 4 par 4. . .	CHORISTOSPORÉES	(Rhytiphlées, Chondriées).

M. Duchartre place les Saprolégniées parmi les Algues Zoosporées ; mais ces plantes paraissent plutôt être des Champignons.

ZOOSPORÉES.

Cet ordre renferme des Algues unicellulaires, en même temps que d'autres d'une organisation plus élevée. Elles sont caractérisées essentiellement par leurs spores douées de mouvement. Les Zoospores sont tantôt ovoïdes, tantôt plus ou moins amincies à l'une de leurs extrémités, qui est ordinairement dépourvue d'endochrome et porte, en général, les cils vibratiles. Le nombre de ces cils est variable : on en trouve *deux*, chez les *Pleurococcus* et chez les *Bryopsis ; quatre*, chez les *Ulothrix ; plusieurs,* disposés en couronne à la base du rostre, chez les *Œdogonium ;* les Zoospores des Vauchéries en sont toutes couvertes ; celles des Laminaires en offrent à leurs deux extrémités.

L'extrémité amincie des zoospores a reçu le nom de *Rostre*. Celui-ci présente généralement, vers sa base, un point rougeâtre, que l'on appelle *Point oculiforme*.

Après avoir nagé pendant quelques heures, les Zoospores se fixent par leur rostre, perdent leurs cils et s'arrondissent. Le rostre se transforme peu à peu en un crampon, tandis que d'ordinaire l'extrémité opposée s'allonge, et produit une fronde semblable à celle de la plante-mère.

Les Zoosporées les plus inférieures se multiplient par segmentation (voy. fig. 375) ou par formation, à l'intérieur de chacune des cellules, d'une grande quantité de petites sphères, qui s'entourent d'une enveloppe de cellulose et s'échappent de la cellule-mère par rupture de sa paroi. Les filaments des Nostocacées se divisent en plusieurs tronçons; les cellules des *Spirogyra* (voy. fig. 374, *a' a'*) et des *Ulothrix* s'isolent, se développent à part et constituent une nouvelle plante indépendante de la plante-mère. Des faits analogues se voient dans les Algues marines.

La production des spores s'effectue à la suite d'une fécondation ou sans fécondation préalable.

Reproduction non sexuelle. Chez les Vauchéries, l'endochrome se condense en une masse d'un vert foncé, et sort ensuite par une ouverture, qui se produit au sommet de la cellule où elle s'est formée. Cette masse est d'abord nue; elle s'entoure bientôt d'une membrane, devient ovoïde, se couvre de cils et nage dans le liquide ambiant (fig. 372). Les Zoospores des Pleurococcus naissent par division du protoplasma de la cellule-mère ; il en est de même chez le *Stephanosphæra pluvialis*.

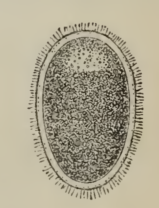


Fig. 372. — *Zoospore du Vaucheria Ungeri* (50/1), d'après P. Duchartre.

Certaines Algues possèdent deux sortes de Zoospores : chez les *Stephanosphæra*, selon M. Cohn, tantôt la cellule-mère produit seulement huit cellules-filles (*Macrogonidies*), tantôt elle se résout en une quantité innombrable de corpuscules fusiformes, pourvus de quatre cils (*Microgonidies*). D'autre part, M. Pringsheim a signalé, chez l'Hydrodictyon, la formation de *Chronizoospores*, sortes de spores motiles, qui peuvent supporter la dessiccation, jusqu'à ce que des circonstances favorables leur permettent de renaître à la vie, et qui produisent alors deux générations successives de Zoospores.

Reproduction sexuelle. Chez les Vauchéries, on voit se former sur le même filament, et à côté l'un de l'autre, deux corps de forme différente : l'un sphérique et qui deviendra le Sporange, l'autre recourbé en crochet (*Cornicule*) et qui deviendra l'Anthéridie. L'endochrome s'amasse dans leur cavité et, lorsqu'ils ont acquis un certain développement, ils se séparent du filament à l'aide d'une cloison. Le sporange se renfle en un mamelon tourné vers l'anthéridie et prend un peu l'aspect d'une cornue à col très-court, tandis que son contenu granuleux se rassemble en un corps central, environné d'une couche mucilagineuse. Cependant le contenu de l'anthéridie s'est éclairci et transformé en un grand nombre de corpuscules pourvus de deux cils (*Anthérozoïdes*, fig. 373 [*az*]).

Le mamelon, qui termine le sporange, s'ouvre alors pour laisser sortir une partie du mucilage, et les anthérozoïdes, devenus libres à ce moment, entrent dans la cavité ainsi produite. Ils s'approchent de la spore, s'en éloignent, la heurtent plusieurs fois ; enfin, selon M. Walz, ils finissent par y pénétrer et disparaissent en un clin d'œil. La spore fécondée s'entoure rapidement d'une membrane ; arrivée à l'état parfait, elle s'isole de la plante-mère et donne naissance à un nouvel individu.

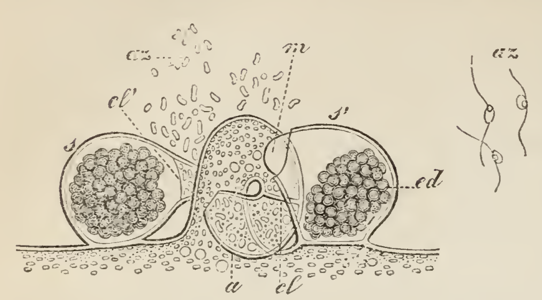


Fig. 373. — *Fécondation du Vaucheria sessilis*, d'après M. Pringsheim (*).

L'*Œdogonium ciliatum*, selon M. Pringsheim, produit à la fois des Zoospores, des spores femelles immobiles et des Zoospores mâles (*Androspores*). Ces dernières vont se fixer par leur rostre sur la cellule-mère de la spore immobile, grandissent et se divisent en trois cellules, dont les deux supérieures beaucoup plus petites produisent chacune un anthérozoïde cilié et appointi au sommet. Le mucilage inclus dans le sporange soulève les cellules superposées à cette dernière, les déjette latéralement et forme une voussure, au sommet de laquelle apparaît un pertuis, par lequel l'anthérozoïde pénètre dans la cavité du sporange.

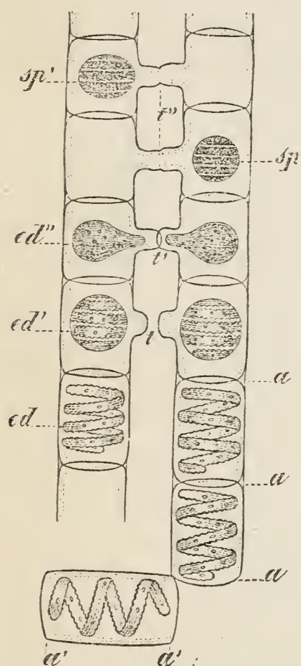


Fig. 374. — *Conjugation du Spirogyra quinina*, d'après M. Karsten (**).

Chez les Diatomées et les Clostéries, deux individus voisins s'envoient un ou deux prolongements, dans la cavité desquels se rassemble l'endochrome, et qui s'accolent par leurs extrémités libres. La

(*) *a*) Anthéridie ouverte ; — *cl*) sa cloison ; — *az*) anthérozoïdes. — *s'*) Sporange venant de s'ouvrir ; — *m*) mucilage qui en sort ; — *cd*) masse granuleuse d'endochrome. — *s*) Sporange fécondé ; — *cl'*) membrane naissante de sa spore (200/1).

(**) *a*, *a*) Cellules dont l'endochrome est contourné en une spirale (*ed*). — *ed'*) Endochrome à spirale très resserrée et disposé en un globule. — *t*, *t'* *t''*) États successifs des mamelons qui composent la conjugation. — *ed''*) Sphérules de l'endochorme pénétrant dans le tube de conjugation. — *sp*, *sp'*) Spores formées par la réunion de l'endochrome de deux cellules voisines. — *a'* *a'*) Cellule normale désarticulée et allant former un nouvel individu.

cloison ainsi formée se résorbe ensuite, les deux endochromes se mélangent et constituent, dans le tube de conjugation, une grosse masse sphérique, qui tantôt reste simple et tantôt se divise en un grand nombre de corpuscules reproducteurs.

Les *Spirogyra* (fig. 374), les *Zygnema* et les diverses Algues de l'ancien ordre des Synsporées présentent les mêmes phénomènes.

Zoosporées parasites.

Cryptocoque du ferment (*Cryptococcus cerevisiæ* Kütz., fig. 375). Cette plante est constituée par des cellules ovoïdes ou sphériques, contenant un ou deux globules brillants, de nature graisseuse (?). Elle se multiplie à l'aide de petits bourgeons, qui naissent sur un ou plusieurs côtés de la cellule-mère, grandissent et produisent à leur tour de nouveaux bourgeons. Il en résulte un assemblage de petits chapelets composés de trois à cinq cellules.

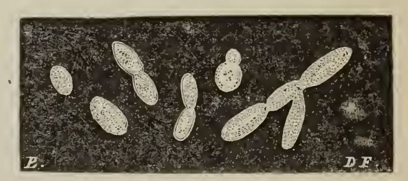


Fig. 375. — *Cryptococcus cerevisiæ*, d'après Moquin-Tandon.

Le Cryptocoque du ferment se développe dans les liquides du tube digestif; M. Hannover l'a trouvé dans l'enduit noirâtre de la langue des typhoïdes; M. Lebert l'a signalé chez une femme atteinte de muguet, et M. Vogel l'a observé dans l'urine des diabétiques. Il est naturel de penser, comme le disent MM. Vogel et Ch. Robin, que sa présence est un épiphénomène et n'a pas de signification pathologique.

M. H. Hoffmann et M. Ernst Hallier ont montré, comme nous l'avons vu, que le Cryptocoque n'est pas un végétal proprement dit, mais seulement un état de la végétation de plusieurs Champignons. Il se produit en présence des matières fermentescibles et peut se multiplier sans air ou dans un milieu d'acide carbonique, ce que ne peuvent faire les Champignons qui le produisent.

On a voulu administrer le Cryptocoque, sous forme de levûre contre la glucosurie; cette médication paraît singulière, si l'on réfléchit : 1° que le sucre ne se trouve pas dans l'estomac; 2° que le sucre n'est pas la maladie, mais est produit par la maladie. Aussi les expériences faites à ce sujet n'ont-elles pas confirmé les résultats annoncés.

Sarcine de l'estomac (*Merismopœdia ventriculi* Ch. Rob., fig. 376). Selon Frerichs, elle se montre d'abord sous forme de cellules sans noyau, libres ou groupées deux à deux, qui peu à peu se segmentent à l'aide de sillons cruciformes; les nouvelles cellules se

divisent à leur tour de la même manière, et leur ensemble constitue des plaques rectangulaires, coupées par des lignes qui se croisent à angle droit. Les masses ainsi formées sont cubiques ou prismatiques, rarement irrégulières, coriaces, assez élastiques, très-transparentes, légèrement teintées de rouille et composées habituellement de 8, 16, 64 cellules. Ces dernières sont cubiques; leurs faces présentent quatre saillies séparées par de faibles sillons. Chaque cellule renferme deux à trois, plus souvent quatre noyaux ; ceux-ci manquent rarement. Le diamètre des cellules est de 0mm,008, celui des noyaux de 0mm,002 à 0mm,004; enfin les plaques ont de 0mm,030 à 0mm,055 de long sur 0mm,016 à 0mm,020 de large.

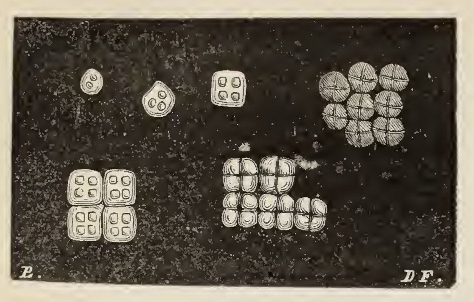


Fig. 376. — *Merismopœdia ventriculi.*, d'après Moquin-Tandon.

La Sarcine se développe généralement dans l'estomac; mais on en a trouvé dans un abcès gangréneux du poumon, dans l'urine, dans les matières diarrhéiques expulsés par un malade atteint d'un cancer du rectum etc.

Leptothrix buccal (*Leptothrix buccalis* Ch. Rob., fig. 377). Ce végétal se compose de filaments longs de 0mm,020 à 0mm,100 et larges de 0mm,0005, assez roides, droits ou courbés, parfois coudés brusquement à angle obtus, incolores, élastiques, généralement réunis par la base à une gangue amorphe, granuleuse et formant ainsi des faisceaux plus ou moins serrés.



Fig. 377. — *Leptothrix buccalis*, d'après Moquin-Tandon.

On le trouve à la surface de la langue, ou au milieu des matières accumulées entre les dents, ou enfin dans la cavité des dents cariées. Sa présence a été signalée dans les liquides de l'estomac et même de l'intestin, dans les cas de diarrhée.

Selon M. Hallier, comme nous l'avons déjà dit, le Leptothrix n'est pas une Algue; il paraît être une forme de développement commune à plusieurs Champignons inférieurs. Ses filaments sont très-fragiles; on les rencontre partout où végète le Penicillium; ils sont toujours

les premiers éléments d'une formation fongine, et ne marquent que de la malpropreté. Leur vibratilité les a fait prendre pour des Vibrions et pour des Bactéries.

M. Hallier croit que la levûre, dans sa forme habituelle, c'est-à-dire sous l'aspect de cellules brillantes, à parois minces, qui se multiplient par division du noyau et génération endogène, procède le plus généralement du Leptothrix. La levûre à l'état de conidies, telle qu'elle se produit dans le lait, paraît être toujours un produit des spores. Il y aurait donc trois sortes de levûre, de forme et d'origine différentes : la levûre à l'état de Leptothrix (état parfait); à l'état de mycélium (état imparfait), qui procède de spores ou de cellules et produit des tubes courts; la levûre à l'état de conidies.

Le genre *Leptomitus* Agardt, type de la tribu des Leptomitées, fournit un certain nombre d'espèces mal connues, que M. Ch. Robin croit être plutôt des Champignons devenus méconnaissables, en raison du milieu où ils sont nés, et qui n'ont pu fructifier.

Leptomite urophile (*Leptomitus urophilus* Mont.). Ce végétal forme de petites touffes hémisphériques, gélatineuses, composées de filaments hyalins, très-rameux, à rameaux étalés et dont les articles sont quelquefois aussi larges que longs.



Fig. 378. — *Leptomitus* (?) *Hannoverii*, d'après Moquin-Tandon.

M. Rayer l'a trouvé mêlé à des poils dans une urine malade.

Leptomite (?) de Hannover (*Leptomitus Hannoverii* Ch. Rob.) (fig. 378). Il est constitué par des filaments droits et déliés, trans-parents, ou nuageux et grenus. Ses rameaux sont aussi gros que le tronc, très-nombreux et disposés tantôt d'un seul côté, tantôt des deux côtés; leurs extrémités sont quelquefois renflées.

Hannover a signalé sa présence dans un certain nombre de maladies (typhus, phthisie, diabète etc.), et dans une masse en bouillie tapissant l'œsophage, qui offrait des excoriations.



Fig. 379. — *Leptomitus* (?) *epidermidis*, d'après Moquin-Tandon.

Leptomite (?) de l'épiderme (*Leptomitus* (?) *epidermidis* Küch., fig. 379). Ce végétal fut découvert par M. Gubler, chez un jeune homme qui avait eu la main traversée

par une balle. Le membre blessé ayant été traité par l'irrigation continue, il se montra, au bout de cinq jours, sur la face dorsale de la main et des doigts, quelques petits boutons blancs accompagnés d'un prurit insupportable, et remplis de filaments byssoïdes, analogues à ceux du muguet. Ces filaments étaient très-longs, cloisonnés, plusieurs fois divisés, peu distinctement articulés. Les cloisons étaient plus rapprochées vers les extrémités des filaments primitifs et dans les branches secondaires. Celles-ci étaient surtout unilatérales, incurvées du côté de l'axe principal, avec lequel elles formaient des angles plus ou moins aigus.

M. Gubler ne rencontra pas de sporidies adhérentes à l'axe; elles étaient libres, ellipsoïdes, droites ou un peu courbes, et divisées en deux cellules par une cloison transversale.

M. Ch. Robin cite encore trois autres espèces (?) de *Leptomitus*, observées chacune une seule fois, et que nous nous contenterons de mentionner : 1° le **Leptomite** (?) **utéricole** (*Leptomitus* (?) *uteri* Küch., fig. 380), trouvé par M. Lebert sur la muqueuse de l'utérus; 2° le **Leptomite** (?) **du mucus utérin** (*Lept. muci uterini* Küch.), observé par M. Wilkinson, dans un écoulement morbide, d'aspect purulent, mais sans globules de pus et provenant de l'utérus d'une femme de soixante-dix-sept ans; 3° le **Leptomite** (?) **de l'œil** (*Lept.* (?) *oculi* Küch.), décrit par M. Helmbrecht, et qui fut extrait de la chambre postérieure de l'œil d'un Homme.



Fig. 380. — *Leptomitus* (?) *uteri*, d'après Moquin-Tandon.

Oscillaire (?) **de l'intestin** (*Oscillaria intestini* Küch.). M. Farre découvrit un végétal, qu'il crut être une Oscillaire, sur des lambeaux membraneux, rubanés, rejetés, à la suite de fortes coliques, par une femme atteinte de dyspepsie. Ces lambeaux étaient très-élastiques, d'apparence fibreuse, lisse ou veloutée et de couleur jaune clair. L'Algue se composait de filaments, entre-croisés en divers sens, cloisonnés, insérés sur la partie floconneuse des membranes, et contenant une matière verte.

Zoosporées alimentaires ou médicinales.

Plusieurs Algues du groupe des Zoosporées sont alimentaires. Telles sont : l'Ulve palmée (*Phycoseris australis* Ktz.), l'Ulve laitue (*Ulva lactuca* L.), la Laminaire comestible (*Alaria esculenta*

Grev.) etc. D'autres se recouvrent, après leur dessiccation, d'une efflorescence sucrée ; telles sont la Laminaire saccharine (*Laminaria saccharina* Lamx., fig. 381), la Lam. digitée (*Lam. digitata* Lamx.) etc. ; cette propriété est d'ailleurs partagée par beaucoup de *Fucus* de l'ordre des Haplosporées. Selon M. Gaultier de Claubry, la Laminaire renferme beaucoup d'iode à l'état d'iodure de potassium.

La Laminaire digitée, que l'on trouve abondamment sur les rochers de la Manche, jouit de la propriété, lorsqu'elle est sèche, de se dilater beaucoup et lentement au contact de l'eau ; aussi l'emploie-t-on avec avantage pour dilater les conduits fistuleux, en place de l'éponge préparée à la cire ou à la ficelle. La partie employée de la plante se présente sous forme de petits cylindres noirs, très-fragiles à l'état sec, gros comme une plume d'Oie et longs de 20 à 25 centim. Avant de s'en servir, on râcle les cylindres pour en enlever l'enveloppe noire, et on les fait tremper dans l'eau tiède pendant quelques minutes. On en fait, en Angleterre, des sondes, des bougies et une sorte de charpie.

M. Hepp, pharmacien en chef des hospices civils de Strasbourg, a fait façonner au tour les cylindres de la Laminaire. Il a obtenu ainsi de petits mandrins légèrement coniques, d'aspect et de consistance cornés, grisâtres, suffisamment polis, et qui paraissent appelés à rendre des services réels comme agents de dilatation active.

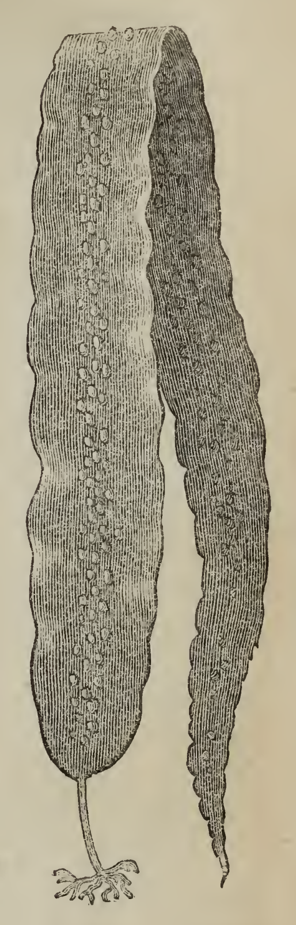


Fig. 381. — *Laminaria saccharina.*

HAPLOSPORÉES.

Les Algues de cet ordre sont ordinairement désignées sous le nom de *Fucacées*. Elles se distinguent des Zoosporées par un degré plus avancé dans la localisation et la structure des organes générateurs. Leurs sporanges sont placés dans des Conceptacles (fig. 382) creusés dans l'épaisseur du thallus, et s'ouvrant au dehors par une petite ouverture nommée *Ostiole*. Ces sporanges sont sphériques ou ovales, portés sur un pédicule celluleux, et environnés d'un grand nombre de filaments cloisonnés, appelés *Paraphyses*. Les

Conceptacles sont tantôt femelles, tantôt mâles, tantôt à la fois mâles et femelles. Les organes mâles ou *Anthéridies* consistent en

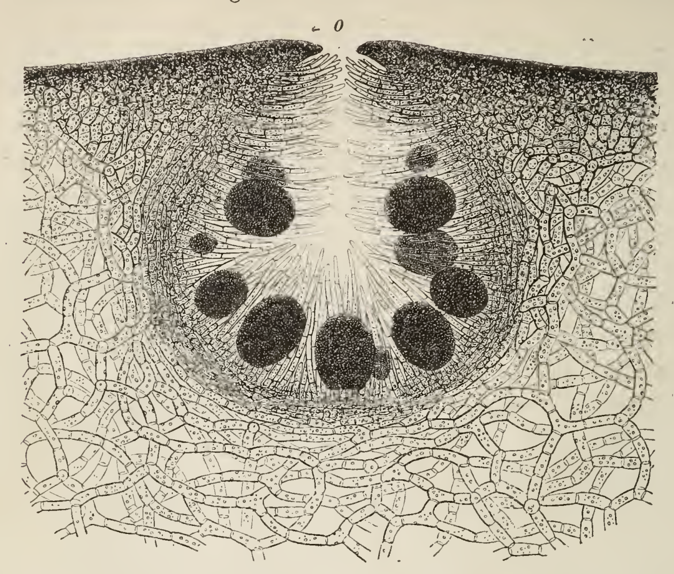


Fig. 382.— *Coupe verticale d'un conceptacle femelle de Fucus vesiculosus*, (50/1) d'après M. Thuret (*).

vésicules ovoïdes, portées à l'extrémité de poils rameux et remplies de corpuscules (*Anthérozoïdes*) munis de deux cils très-inégaux.

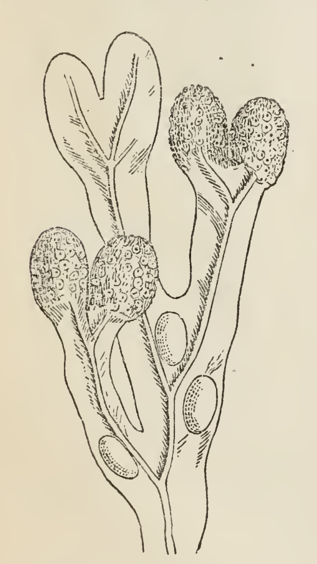


Fig. 383. — *Fucus vesiculosus.*

Dans les Conceptacles hermaphrodites, les Anthéridies sont groupées au voisinage de l'ostiole, tandis que les sporanges occupent le fond de la cavité.

A leur sortie du sporange, les spores sont gélatineuses, sphériques, privées de membranes et elles flottent librement dans l'eau. Quand les Anthérozoïdes en rencontrent une, ils s'y attachent en grand nombre, et lui impriment, au moyen de leurs cils, un vif mouvement de rotation. La fécondation étant alors effectuée, la spore se revêt d'une enveloppe de cellulose.

Ces Algues sont surtout recherchées en raison de l'iode qu'elles renferment. On les connaît sous les noms vulgaires de *Varechs* ou de *Goëmons*. L'une d'elles

(*) *o*) Ostiole. — Cette coupe montre la structure du thallus, et du conceptacle. On y voit que, des parois du conceptacle naissent de nombreuses paraphyses, à pointe dirigée vers l'ostiole, et un grand nombre de sporanges entourés par les paraphyses.

a été beaucoup employée autrefois et a joui dernièrement d'une certaine vogue; c'est le Varech vésiculeux (*Fucus vesiculosus* L., fig. 383). Ce Fucus adhère aux rochers par une rhizine et se présente sous forme d'une fronde membraneuse, ramifiée, entière, étroite, dont le parenchyme est occupé par un certain nombre de vésicules pleines d'air; sa couleur est brun verdâtre et son odeur désagréable. L'extrémité des frondes offre des renflements tubercu-



Fig. 384. — *Fucus serratus*. Fig. 385. — *Fucus siliquosus*.

leux percés chacun d'une ouverture étroite, qui est l'ostiole d'un conceptacle (fig. 382). Autrefois on chauffait le *F. vesiculosus* en vase clos, pour obtenir l'*Ethiops végétal*, charbon d'odeur hépatique, que l'on employait contre les maladies du système lymphatique. Dans ces derniers temps, M. Duchesne-Duparc a préconisé ce Fucus contre l'obésité; il l'administre en poudre ou en infusion. On pourrait sans doute lui substituer les *Fucus serratus* L. (fig. 384) et *siliquosus* L. (fig. 385). C'est surtout des cendres de Varechs que l'on retire l'iode.

CHORISTOSPORÉES.

Les Algues de cet ordre sont les plus élevées en organisation; leur couleur varie du rose tendre au pourpre brun ou violacé. Elles verdissent généralement à l'air, tandis que les Fucacées, dont la couleur normale est le vert olivâtre, noircissent alors. M. van Tieghem y a signalé une abondante proportion d'une sorte de fécule de forme variable, dont les grains sont libres, ou réunis en masses entourées d'une membrane continue, que l'iode jaunit et qui reste jaune encore sous l'influence de l'acide sulfurique. Cette substance présente tous les caractères de l'amidon; elle en a la forme, la structure, les propriétés optiques; l'eau chaude, les acides et les alcalis exercent sur elle la même action; mais elle diffère des grains amylacés par la coloration rouge que l'iode lui communique d'abord. Ses grains se transforment en amidon ordinaire, quand ils sont désorganisés et en partie dissous.

M. van Tieghem dit que la plupart des Floridées et des Corallinées possèdent une richesse amylacée comparable à celle de la Pomme de terre et des Céréales; il regarde ces formations amyloïdes comme formées par un principe intermédiaire entre la cellulose et l'amidon. Il est naturel de penser que cette substance est, au moins partiellement, l'origine des matières gommeuses et gélatineuses si abondantes dans certaines espèces alimentaires.

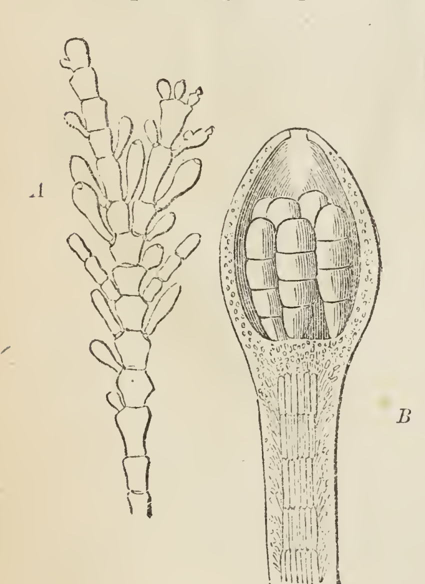


Fig. 386. — *Corallina officinalis*, d'après Guibourt (*).

Les Choristosporées possèdent deux sortes de fruits : des *Tétraspores* et des *Cystocarpes*.

Les Tétraspores se forment à l'intérieur des Conceptacles, aux dépens d'une masse d'abord simple, qui se partage en quatre spores. Chez la Coralline officinale (fig. 386), les conceptacles naissent sur le côté du sommet des articles; ils sont ovoïdes, pédicellés, renferment un certain nombre de sacs allongés (Tétraspores) et présentent une petite ostiole à leur sommet. Les spores naissent dans ces sacs par division de la cellule-mère et sont entou-

(*) A) Frondes de Coralline officinale, un peu grossies. — B) Conceptacle de Coralline plus grossi et coupé longitudinalement, pour montrer ses tétraspores et son ostiole.

rées d'une enveloppe de protoplasma ; la membrane de cellulose manque (H. Schacht).

Les Cystocarpes sont constitués par des agglomérations de spores formant une masse continue et dépourvue de périspore. MM. Thuret et Bornet ont montré que les Cystocarpes résultent d'une fécondation effectuée pendant la jeunesse de ces organes.

Les Cystocarpes sont d'abord formés d'une seule cellule. Celle-ci s'allonge et se divise en quatre cellules superposées, dont la supérieure produit à son sommet une sorte de poil hyalin, que l'on a nommé *Trichogyne* (θρίξ, τριχός, poil).

Tandis que le Cystocarpe se développait, des anthéridies se montrent généralement sur d'autres individus et produisent des anthérozoïdes transparents, sphériques ou immobiles, qui se fixent à la partie supérieure du Trichogyne, organe essentiel de l'imprégnation. Sous leur influence, la cellule que surmonte le Trichogyne se gonfle, se cloisonne et se transforme en une petite masse celluleuse, tandis que le Trichogyne se flétrit et disparaît.

MM. Thuret et Bornet se sont assurés que les Cystocarpes non fécondés n'achèvent pas leur développement.

Choristosporées alimentaires ou médicinales.

L'ordre des Choristosporées renferme un certain nombre d'Algues médicinales ou alimentaires.

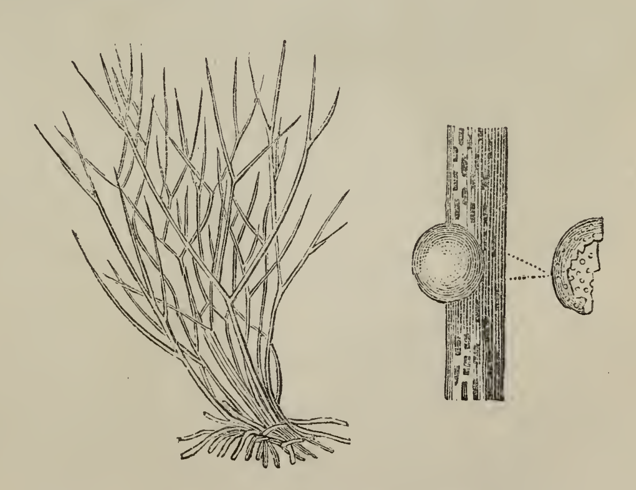


Fig. 387. — *Gigartina helminthocorton*, d'après Guibourt.

Mousse de Corse. La substance employée sous ce nom est un mélange confus d'Algues d'espèces diverses, dont la principale est le *Gigartina Helminthocorton* Lamx. (fig. 387).

Cette plante forme des touffes serrées, composées de filaments grêles, cylindriques, de consistance cornée, à rameaux dichotomes, fort entre-croisés, d'un gris rougeâtre à l'extérieur, blancs intérieurement et portant leurs spores dans des tubercules latéraux sessiles et hémisphériques. On l'emploie comme anthelminthique. On y a trouvé une abondante proportion de gélatine et divers sels. M. Gaultier de Claubry y a signalé la présence de l'iode.

La Mousse de Corse du commerce renferme beaucoup de sable; l'habitude où l'on est de la tenir dans des lieux humides, y cause une destruction de la gélatine. On la prescrit surtout en infusion ou sous forme de poudre, de gelée, de sirop etc. Elle a une odeur marine désagréable et une saveur salée.

La **Polysiphonie brun noirâtre** (*Polysiphonia atro-rubescens* Grev.), petite Algue de la famille des Rhytiphlées et qui renferme beaucoup d'iode, faisait partie de la *Poudre de Sency*, que l'on préconisait jadis contre le goître.

Les traités de matière médicale mentionnent encore la **Coralline blanche** (*Corallina officinalis* L., fig. 388), comme douée de propriétés anthelminthiques. Cette Algue n'est plus usitée aujourd'hui. Elle se présente sous forme de touffes d'un blanc verdâtre, qui blanchissent à la lumière et sont composées de tiges rameuses, articulées. Nous avons déjà décrit ses conceptacles. Elle est fortement incrustée de calcaire et, jusqu'à l'époque où M. Decaisne la rangea parmi les végétaux, on la considérait comme un polypier.



Fig. 388. — *Corallina officinalis*, d'après Guibourt.

Le groupe de Floridées renferme, avons-nous dit, un certain nombre d'Algues alimentaires; telles sont: le **Carrageen** (*Chondrus polymorphus* Lamx.), la **Mousse de Ceylan** (*Gracilaria lichenoides* Grev.), le **Varec corné** (*Gelidium corneum* Lamx.) etc.

La première, que l'on connaît aussi sous le nom de *Fucus crispus*, *Mousse d'Irlande*, *Mousse perlée*, est constituée par des frondes sèches, crispées, d'un blanc jaunâtre, d'une odeur faible, d'une saveur saline et mucilagineuse. Elle se gonfle beaucoup dans l'eau,

s'y dissout presque complétement par l'ébullition et fournit cinq à six fois son poids d'une gelée insipide, très-consistante. En Irlande et dans les pays pauvres des mers du Nord, elle est employée pour la nourriture du peuple.

La Mousse de Ceylan est en filaments presque blancs, ramifiés, cylindriques, longs de 15 à 20 centim., quand la plante est entière, et de la grosseur d'un gros fil à coudre. Vue à la loupe, sa surface est inégale et réticulée, ses rameaux sont dichotomes ou pédalés, plus souvent alternes. Elle n'est point altérable à l'air, croque sous la dent, a une saveur légèrement salée et saumâtre; elle se gonfle à peine dans l'eau froide et bleuit par l'iode. Par une décoction prolongée on en obtient une gelée consistante, et le résidu peut être mangé comme légume.

Cette Algue est encore appelée : *Fucus lichénoïde*, *Mousse de Jafna*, *Lichen de Ceylan amylacé;* elle est usitée dans l'Inde, en Angleterre et en Prusse.

Le Varec corné, que l'on connaît aussi sous les noms de *Agar-Agar, Aja-Aja, Algue de Java*, est récolté abondamment à Singapore. Il est blanc, très-mucilagineux et sert, en Chine, comme comestible et pour l'apprêt des étoffes de soie. On en retire une gelée blanche, très-légère, donnant avec l'eau une gelée incolore, insipide, inodore (*Gélose,* Payen), non colorée en bleu par l'iode.

M. Dorvault propose d'appeler *Fucine*, le principe mucilagineux dont nous connaissons l'origine probable chez les Algues. Selon M. Phipson, ce principe se transformerait en *Mannite* par fermentation, et par suite en acide acétique, selon M. Stenhouse. La matière sucrée efflorescente des Laminaires serait donc le résultat d'une modification du mucus.

Dans le pays de Galles, on fabrique avec des Algues une sorte de pain connu sous le nom de *Laver*, *Laver-bread,* au goût duquel il faut s'habituer avant d'en apprécier les qualités alimentaires.

LICHENS.

FORME ET STRUCTURE ANATOMIQUE.

Les végétaux de cette classe se présentent sous forme d'expansions foliacées ou même de minces croûtes grisâtres, jaunâtres ou orangées. Ils habitent sur le sol, sur l'écorce des arbres, sur les rochers, les tuiles des toits etc. Ces expansions, appelées *Thallus*, ont une forme très-variable et sont reliées au corps qui les porte à l'aide de filaments radiciformes, dont l'ensemble a reçu le nom d'*Hypothalle*. Le thallus peut être : 1° *fruticuleux*, c'est-à-dire

offrant la forme d'une tige sans feuilles, simple ou ramifiée et dont les divisions sont plus ou moins longues ; 2° *foliacé*, ou ayant l'aspect d'une membrane à bords ordinairement lobés et ondulés ; 3° *crustacé*, ou mince, étalé, étroitement appliqué sur son support, dont on ne peut le détacher sans le réduire en morceaux.

Dans les Lichens les plus élevés en organisation, le thallus est formé de plusieurs couches, dont l'externe ou *corticale*, qui enveloppe parfois complétement ce thallus, est constituée par des cellules à parois épaisses et soudées. La couche interne, qu'on a appelée improprement *Couche médullaire*, est composée de filaments tubuleux, filandreux, irréguliers, lâchement entre-croisés et circonscrivant de larges méats. Ces deux couches sont séparées, en général, par une zone dite *Gonimique* ou *Gonidique*, caractérisée par la présence de cellules souvent arrondies, rarement jaunes ou brunes, plus souvent de couleur vert jaunâtre ou vert bleuâtre. Ces cellules, nommées *Gonidies*, semblent libres au sein de la couche gonimique ; en réalité, elles sont portées directement sur les filaments médullaires, ou disposées en chapelets issus de cellules renflées (*cellules d'insertion*), qui naissent d'une prolifération latérale de ces filaments.

La couche gonimique existe parfois sur les deux faces de la couche médullaire, et celle-ci est tantôt limitée inférieurement par une couche corticale, tantôt, au contraire, elle en est dépourvue.

Le tissu fondamental des Lichens est, en définitive, identique dans toute son étendue et formé, comme celui des Champignons, par des tubes mycéliformes unis entre eux, de manière à former une trame lâche ou serrée. Ces tubes sont tantôt étroits, tantôt plus ou moins dilatés. Nous avons dit qu'ils sont l'origine des gonidies ; on verra plus loin qu'ils forment aussi les thèques, les stérigmates et les paraphyses.

Dans les Lichens fruticuleux, les gonidies sont éparses et le tissu médullaire est situé sous l'épiderme ; les Lichens crustacés sont presque uniquement constitués par la couche corticale ; enfin les Lichens, dits *pulvérulents*, sont surtout formés de gonidies entremêlées aux filaments de la couche médullaire.

Chez les Lichens que Wallroth a nommés *homœomères*, par opposition avec les autres, qu'il a appelés *hétéromères*, l'enveloppe épidermique est formée par une seule rangée de cellules ; cet épiderme recouvre une masse gélatineuse, dans laquelle serpentent des chapelets composés de gonidies disposées en séries simples : tels sont les *Collémées*. Des tubes mycéliformes, rares, se montrent çà et là dans le thallus, qu'ils traversent en se croisant à angle droit, les uns étant perpendiculaires, les autres parallèles à la surface.

Ces derniers sont d'ailleurs situés vers le centre du thallus et beaucoup plus rapprochés que les autres.

Les Lichens se multiplient par des gonidies ou par des *Sorédies*, et se reproduisent par des spores.

ORGANES DE MULTIPLICATION.

Gonidies. Les gonidies sont généralement assimilées aux bulbilles. Les individus qui résultent de leur germination sont formés d'ordinaire par plusieurs gonidies rapprochées, agglutinées et développées simultanément, selon la loi qui préside à la multiplication des cellules.

Sorédies. On nomme *Sorédies*, de petites masses superficielles, formées de Gonidies entremêlées de filaments rameux. Les Sorédies sont recouvertes par une couche d'apparence fibreuse, qui, à un certain moment, se soulève en un mamelon, par suite de la multiplication des Gonidies, et peut se développer en un nouvel individu. M. de Bary donne à ce sujet, d'après M. Schwendener, une série de figures fort instructives (*Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Myxomyceten*, p. 272).

ORGANES DE REPRODUCTION.

Apothécies etc. Les organes reproducteurs des Lichens se rapprochent beaucoup de ceux que nous avons étudiés chez les Champignons Thécasporés. Les spores sont enfermées dans des *Thèques* portées directement sur le thallus, ou sur un tissu intermédiaire, formé de cellules très-fines et qu'on a nommé *Hypothécium*. Les thèques sont toujours entremêlées de cellules de même forme, mais plus étroites, nommées *Paraphyses,* qu'on a prises pour des thèques stériles. Les unes et les autres sont insérées perpendiculairement à l'hypothécium et sont le prolongement des tubes mycéliformes. Le tissu qu'elles constituent à la surface de l'hypothécium est appelé *Hyménium;* le réceptacle qu'elles composent par leur ensemble a reçu des noms différents, selon sa forme, qui peut être : globuleuse (*Apothécie*), discoïde (*Scutelle*), linéaire (*Lirelle*). Les thèques renferment habituellement huit spores.

Selon M. Lindemann, les Lichens offriraient un mode de fécondation comparable à celui de certaines Algues. Les thèques présentent, vers leur sommet, une ouverture ronde ou ovale correspondant à un canal court, que l'auteur appelle un *micropyle.* Les paraphyses renferment un noyau, qui en sort par rupture de la paroi maternelle, et se présente comme un anthérozoïde à corps irrégulier pourvu d'une queue mince, à l'aide de laquelle il se meut rapidement. Les

anthérozoïdes arrivent au micropyle et pénètrent dans la cavité de la thèque ; celle-ci contient un cylindre muqueux, dans lequel ils se placent deux à deux et par paires. M. Lindemann dit que les anthérozoïdes se transforment alors en un noyau arrondi, et que, autour de chaque paire de noyaux, se montre un corpuscule ovale, brillant, qui devient toujours de plus en plus gros et s'entoure d'une membrane.

Ces faits nous semblent peu en rapport avec ceux que l'on a observés jusqu'à ce jour. Dans les Algues, nous avons vu les anthézoïdes pénétrer dans le sporange, et disparaître au sein du mucus qui entoure les jeunes spores. Il en est de même chez les autres Cryptogames, dont la fécondation a été observée. M. L. Suminski a dit, il est vrai, que l'anthérozoïde des Fougères devient l'embryon ; mais les recherches ultérieures n'ont pas confirmé cette assertion. S'il existe réellement des anthérozoïdes chez les Lichens, tout porte à croire que ces organites ne jouent pas, dans la fécondation, le rôle qui leur est attribué par M. Lindemann.

Spermogonies. Les Spermogonies sont les conceptaclès mâles (?) des Lichens. Ces organes consistent en de très-petites cavités, qui font une légère saillie à la surface du thallus, ils se présentent sous forme de ponctuations disséminées, et sont d'ordinaire pourvus d'une petite ouverture à leur sommet. Leurs parois sont tapissées de filaments rameux (*Stérigmates* Tul.), formés de cellules superposées, qui portent à leur sommet ou latéralement de petits corps cylindriques, fusiformes ou aciculaires, droits ou recourbés, longs d'environ $0^{mm},003$. Ces corps, que M. Tulasne a nommés *Spermaties*, sont dépourvus de mouvement propre, et rien ne prouve qu'ils soient réellement des organites mâles.

M. Gibelli a reconnu, dans les Apothécies de certaines Verrucaires, la présence de stérigmates disposés sous forme de franges pendantes et rameuses ; ces franges descendent du sommet du conceptacle, vers sa base, qui est occupée par des thèques. Il existerait donc, chez les Lichens, un hermaphrodisme (?) comparable à celui que M. Thuret a signalé chez les Fucus.

Enfin les Lichens, comme les Champignons, possèdent des pycnides, contenant des stylospores.

CARACTÈRES DISTINCTIFS ET CLASSIFICATION DES LICHENS.

L'étude que nous venons de faire a montré que les Lichens ont à la fois des affinités avec les Algues et avec les Champignons. Les Lichens homœomères ou gélatineux se rapprochent beaucoup des Algues inférieures par leur structure et par la constitution de leurs Gonidies. M. Kœrber est même convaincu que la plupart des espèces

des genres *Chroococcus*, *Gloiocapsa*, *Nostoc*, *Palmella*, sont des Lichens homœomères, qui ont subi quelques modifications dans leur développement. Toutefois c'est avec les Champignons Thécasporés que les Lichens offrent le plus de ressemblance, au point que, selon M. Nylander, il est parfois impossible de décider à laquelle de ces deux classes appartient une espèce ou tout au moins un échantillon donné.

Les Lichens se distinguent principalement des Champignons : 1° par leur thallus, qui renferme des Gonidies contenant de la chlorophylle; 2° par leur hyménium imbibé d'une substance gélatineuse, qui, dans la majorité des cas, bleuit très-fortement sous l'influence de la teinture d'iode; rarement cette substance prend alors une teinte rose; plus rarement encore elle devient jaune, comme chez les Champignons. M. Nylander, auquel nous avons emprunté ces caractères distinctifs, pense que la présence de l'amidon constitue l'une des particularités les plus importantes des Lichens; mais qu'il est impossible de tirer une ligne de démarcation absolue entre ces végétaux et les Champignons.



Fig. 389. — *Cetraria islandica.*

Les Lichens ont été divisés en deux groupes, selon que le réceptacle est fourni par le thallus ou par une substance propre. Le premier groupe comprend deux ordres : 1° CONIOTHALAMÉS ou *pulvérulents;* 2° IDIOTHALAMÉS ou crustacés. Le second groupe se subdivise aussi en deux ordres : 3° GASTÉROTHALAMÉS, dont les thèques sont incluses dans un réceptacle toujours clos ou s'ouvrant par rupture; 4° HYMÉNOTHALAMÉS, dont les thèques sont placées sur un réceptacle ouvert.

LICHENS MÉDICINAUX.

Les Lichens employés en médecine appartiennent à l'ordre des Hyménothalamés.

Lichen d'Islande. (*Cetraria islandica* Achar., fig. 389). Ce Lichen croît abondamment dans le nord de l'Europe; on le trouve aussi en Auvergne, dans les Vosges, les Alpes, les Pyrénées etc. Il est formé d'expansions foliacées, coriaces, rameuses,

irrégulières, laciniées et souvent ciliées sur les bords, de couleur brun verdâtre ou fauve en dessus, plus pâle en dessous.

Le Lichen d'Islande renferme environ 44 °/₀ d'une fécule nommée *Lichénine,* à laquelle il doit ses propriétés nutritives et mucilagineuses ; 36 °/₀ d'amidon ligneux ; 3 °/₀ d'un principe amer, appelé *Cétrarin* ou *Acide cétrarique,* de la gomme, du sucre etc. (Braconnot).

La lichénine ($C^{12} H^{10} O^{10}$) diffère de l'amidon par plusieurs de ses propriétés ; elle se dissout dans l'eau bouillante, qui, par le refroidissement, se prend en une gelée consistante ; une ébullition prolongée la transforme en une matière gommeuse (dextrine ?) ; l'iode la colore en jaune.

L'acide cétrarique pur ($C^{36} H^{16} O^{16}$) se présente sous forme d'une poudre très-blanche, ou d'aiguilles très-ténues, d'un blanc éclatant, de saveur franchement amère, inaltérables à l'air, peu solubles dans l'alcool, encore moins dans l'eau et dans l'éther. Ses sels sont jaunes, solubles dans l'eau et dans l'alcool et doués d'une amertume insupportable. L'acide cétrarique, administré à la dose de 5 à 10 centigr., répétée toutes les deux heures, est, suivant M. Müller, un puissant fébrifuge, qui agit plus lentement que le quinquina, mais qui a l'avantage de ne point irriter l'estomac.

Le Lichen d'Islande est prescrit comme tonique, ou bien comme analeptique, après qu'on en a enlevé le principe amer, soit par décoction ou par macération dans l'eau, soit à l'aide d'un traitement avec une faible dissolution alcaline. M. Leuchs enlève son amertume à la décoction du Lichen, en la filtrant sur du charbon ou en y ajoutant un peu de poussier de charbon. On administre le Lichen sous forme de décocté, de gelée, de pâte, de pastilles etc.

Les habitants de certaines contrées du nord de l'Europe se servent du Lichen d'Islande comme aliment.

On sait que les Rennes se nourrissent à peu près exclusivement d'un Lichen, le *Cladonia* (*Cenomyce* Ach.) *rangiferina* Hoffm.

Le **Lichen pyxidé** (*Cenomyce pyxidata* Achar.), qui est formé de sortes d'entonnoirs blanc verdâtre, quelquefois superposés, et le **Lichen pulmonaire** (*Sticta pulmonacea* Achar.) ont été employés comme succédanés du Lichen d'Islande. Le dernier est formé d'expansions membraneuses, rugueuses, roussâtres, et marqué en dessus de concavités brunes et velues, qui rappellent de loin l'aspect des cavernes du poumon des phthisiques ; c'est ce qui lui a valu son nom et son emploi.

On préconisait aussi jadis, contre l'épilepsie, l'**Usnée du crâne humain** (*Imbricaria saxatilis, γ. omphalodes* Kbr.), récoltée sur le crâne des pendus, et que l'on remplaçait frauduleusement par

l'**Usnée entrelacée** (*Usnea plicata* Hoffm.). L'Usnée vraie était payée jusqu'à 1000 fr. l'once, à cause de sa rareté; elle a *cessé de guérir*, quand on s'est aperçu qu'elle croissait aussi sur les rochers.

Le *Borrera furfuracea* Achar., les *Variolaria amara* Achar., et *V. discoidea* Pers., sont réputés fébrifuges; Alms a retiré du *Var. amara* un principe très-amer, cristallisable, incolore, non azoté, qu'il a appelé *Pichrolichénine.*

Manne céleste. On observe fréquemment, sur le sol des provinces voisines du Caucase, et quelquefois aussi en Algérie (Bugeaud, Yousouf), une grande quantité de petits corps aplatis ou sphériques, mamelonnés, durs, légers, gris-terreux, de saveur mucilagineuse, blancs et comme farineux à l'intérieur. Ces corps sont constitués par le *Lecanora esculenta* Eversm. (*Lich. esculentus* Pallas) et servent de nourriture aux habitants; ils couvrent le sol sur une épaisseur variable, qui peut atteindre 5 à 6 pouces. Ils apparaissent, en général, à la suite d'une forte pluie et presque périodiquement. Ils croissent sur le sol, puis sont emportés par le vent et retombent en pluie (Bugeaud). Leur forme sphérique est accidentelle, quoique à peu près constante, et leur centre présente souvent un fragment de la roche (calcaire ou quartzeuse), sur laquelle ils étaient d'abord attachés (Haidingen). C'est là, sans doute, la *manne tombée du ciel*, dout les Hébreux se nourrirent pendant leur exode.

LICHENS TINCTORIAUX.

L'ordre des Lichens Hyménothalamés renferme un certain nombre d'espèces tinctoriales; tels sont le *Sticta pulmonacea* Achar., qui donne une couleur carmélite, belle et solide; le *Parmelia parietina* Ach. et le *Lichen vulpinus* L., qui fournissent une couleur jaune. Enfin, les matières tinctoriales connues sous le nom d'**Orseille** et de **Tournesol en pain** sont fournies par des plantes des genres *Roccella*, *Variolaria*, *Lecanora.* On traite ces Lichens par l'urine, au contact de l'air, puis on y ajoute de la chaux, et de temps en temps de nouvelle urine; il se produit ainsi une pâte rouge violet foncé, solide, d'odeur désagréable et pleine de débris : c'est là l'*Orseille.* Si l'on remplace la chaux par de la potasse, on obtient le *Tournesol.*

« La matière colorante ne préexiste pas dans ces Lichens; elle prend naissance sous l'influence de l'air et de l'ammoniaque. Ainsi dans le *Variolaria dealbata* DC., le *Var. orcina* Ach., et le *Lecanora tartarea* Ach., la *Lécanorine* ou *Acide lécanorique*, qui y préexiste et qui y a été découverte par M. Schunck, bouillie avec de l'eau ou soumise à la distillation sèche, se transforme en *Orcine;* celle-ci, par l'action simultanée de l'oxygène de l'air et de l'ammo-

niaque, donne de l'*Orcéine* ou matière colorante de l'orseille (et aussi du tournesol) Dans le *Roccella tinctoria* Ach. (fig. 390), l'*Erythrine*, découverte par M. Kane, préexiste et se change par le contact de l'air et de l'ammoniaque en *Amarythrine* ou *Amer d'Erythrine*, qui, par un contact plus prolongé, devient de la *Tétérythrine*, puis de l'*Orcéine*. La *Roccelline* ou *Acide Roccellique*, qui existe aussi dans le *Roccella tinctoria*, absorbe de l'oxygène et

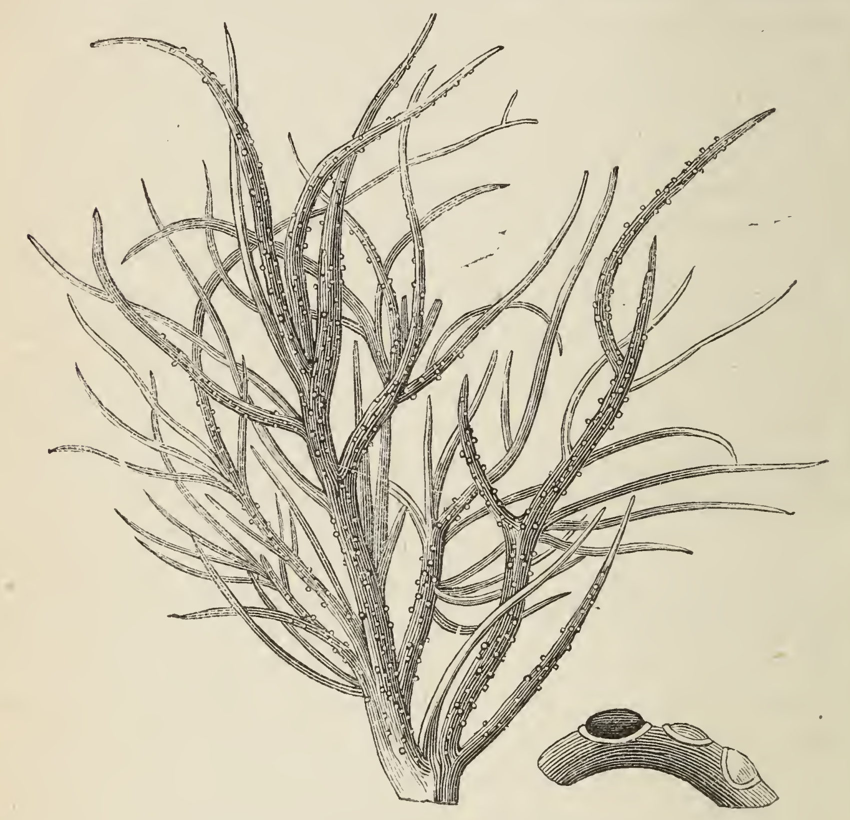


Fig. 390. — *Roccella tinctoria*, d'après Guibourt.

forme, suivant M. Robert Kane, l'*Acide Erythroléique*. Ces substances, tenues en dissolution par l'excès d'ammoniaque, constituent l'Orseille » (Dorvault).

ACROGÈNES.

Les Cryptogames Acrogènes peuvent être subdivisées en deux groupes, selon la structure histologique des plantes qui composent ce sous-embranchement. A l'exception des *Marchantia*, *Pellia*, *Anthoceros*, de la famille des Hépatiques, qui sont pourvus d'un thallus, tous les végétaux compris dans cette grande division s'accroissent uniquement par leur sommet.

Les uns, exclusivement constitués par du tissu cellulaire, forment le groupe des *Muscinées* (Al. Braun), qui comprend les Mousses et les Hépatiques, et le groupe des *Charinées* (Al. Braun), qui contient la seule famille des Characées. Les Characées, que M. Brongniart a rangées dans sa classe de *Filicinées*, sont dépourvues de feuilles et leur organisation les rapproche des Algues; mais elles s'en éloignent par la constitution de leurs appareils reproducteurs. La forme de leurs anthérozoïdes les rapproche, au contraire, des Muscinées; c'est pourquoi, tout en les maintenant autant que possible au voisinage des Algues, nous les avons placées en avant des Hépatiques acrogènes, et dans la même grande division.

Les autres, pourvus à la fois de cellules et de vaisseaux, ou de fibres-cellules très-allongées jouant le même rôle, forment le groupe des *Filicinées* (Brong.), qui comprend les Fougères, les Équisétacées, les Lycopodiacées et les Marsiliacées.

Le groupe des Muscinées renferme à peine quelques plantes pouvant être utilisées en thérapeutique; telles sont: le *Marchantia polymorpha* L. (Hépatiques), que l'on employait jadis, sous le nom d'**Hépatique**, contre les maladies du foie; le **Polytric** ou **Perce-Mousse** (*Polytrichum commune* L.), que l'on préconisait comme résolutif, désobstruant, diurétique, lithontriptique etc. Les **Charagnes** (g. *Chara*) répandent une odeur fétide, et leur atmosphère a été vantée pour combattre la phthisie. Ces plantes sont actuellement inusitées, et nous ne croyons même pas devoir faire l'histoire des familles de ce groupe, qui ne fournit rien à la médecine.

Les Filicinées comprennent, au contraire, des végétaux importants, et méritent de nous arrêter. Ce groupe présente deux subdivisions (*Ptérides*, *Hydroptérides*), dont les caractères distinctifs ont déjà été indiqués (voy. p. 444); nous n'y reviendrons pas.

FOUGÈRES.

Les Fougères sont des plantes vivaces, à tige tantôt rampante et souvent souterraine, tantôt redressée et ligneuse. Sous les tropiques, cette tige devient arborescente et peut acquérir jusqu'à 20 mètres de hauteur. A mesure qu'elle s'élève, elle émet de nombreuses racines, qui s'emmêlent en descendant et forment à l'axe un revêtement de plus en plus épais. Aussi le stipe des Fougères arborescentes semble-t-il conique, comme le tronc des Dicotylédones.

Leurs feuilles ou *Frondes* sont sessiles ou pétiolées, rarement simples, plus souvent profondément découpées en segments de forme variable, jamais composées. Elles sont roulées en crosse ou *circinées*, dans le jeune âge, et portent généralement, à leur face infé-

rieure, des sporanges réunis en amas appelés *Sores* (fig. 391). Ces sores sont *nus* ou *indusiés*, c'est-à-dire recouverts par une plaque épidermique nommée *Indusium*.

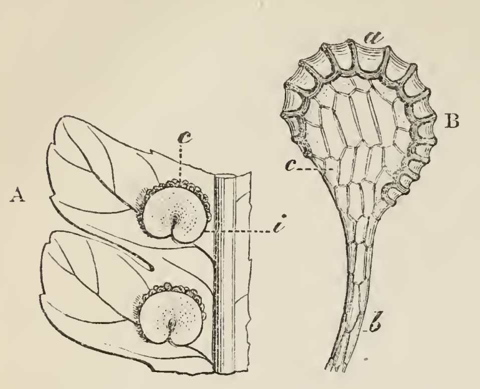


Fig. 391. — *Polystichum Filix-mas*, d'après P. Duchartre (*).

Les sporanges sont ovoïdes, elliptiques ou presque globuleux, sessiles ou pédicellés. Leur paroi membraneuse est renforcée par une bande de cellules épaisses, formant un *Anneau* longitudinal, transversal ou oblique, rarement complet, parfois nul, qui se redresse, avec élasticité, à l'époque de la déhiscence, et contribue à la sortie des spores. Celles-ci sont ovoïdes, arrondies ou polyédriques, formées de deux membranes : l'extérieure (*Épispore*) lisse ou striée ou verruqueuse, épaisse et résistante; l'intérieure plus mince (*Endospore*), extensible, renfermant une matière granuleuse, féculente et oléagineuse.

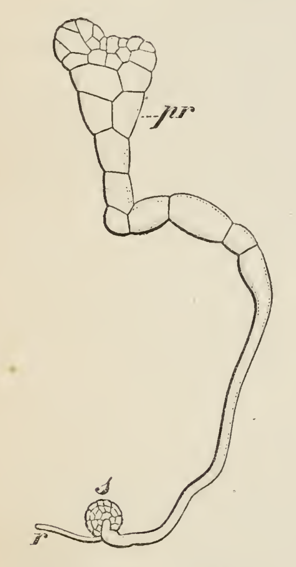


Fig. 392. — *Germination de l'Asplenium septentrionale* (100/1, d'après M. Hofmeister (**).

Au moment de la germination, l'endospore se gonfle, détermine la rupture de l'épispore et fait saillie sous forme d'un boyau plus ou moins long (fig. 392), qui se cloisonne et donne naissance à plusieurs cellules juxtaposées. Les jeunes cellules se remplissent de chlorophylle, puis se multiplient par des cloisonnements transverses et longitudinaux. Il se produit ainsi une expansion foliacée verdâtre, le plus souvent cordiforme, qu'on a nommée *Prothallium*, et à la face inférieure de laquelle M. Nægeli découvrit des sortes de glandes, contenant de petits filaments spiraux. M. Thuret a décrit avec soin ces glandes, qu'il a nommées des *Anthéridies*, et leurs filaments qu'il a appelés des *Anthérozoïdes*.

(*) Portion de fronde (A) et sporange (B). — A. *c*) sores; *i*) *indusium* réniforme, qui recouvre incomplètement les sporanges (5/1). — B. *a*) anneau; *b*) pédicelle; *c*) cellules constituant la paroi du sporange dans les portions dépourvues d'anneau (100/1).

(**) *s*) Spore. — *r*) Radicelle. — *pr*) Prothallium.

Les anthéridies (fig. 393) sont arrondies ou ovoïdes et font saillie à la face inférieure du prothallium; elles sont formées par une seule couche de cellules transparentes, disposées en trois assises superposées, qui entourent une cavité centrale remplie d'une matière granuleuse. Cette matière s'organise en cellules très-petites, et bientôt chacune de ces dernières renferme un anthérozoïde enroulé en spirale. Arrivée à maturité, l'anthéridie se brise à son sommet; son contenu granulo-celluleux paraît se contracter brusquement, et toute la masse incluse est projetée au dehors. Les cellules-mères des anthérozoïdes s'ouvrent ensuite, et ceux-ci sont mis en liberté. Les anthérozoïdes ont la forme de filaments rubanés, pourvus de cils nombreux dans leur partie antérieure. La plupart de ces organites traînent après eux, en nageant, une petite sphère mucilagineuse, suspendue à leur extrémité antérieure par un filament muqueux. M. E. Roze regarde cette sphère comme l'élément essentiel de la fécondation, les anthérozoïdes n'étant que des organes de transport et n'ayant ainsi, dans cet acte, qu'un rôle purement passif. M. E. Roze attribue le pouvoir fécondateur aux granules amylacés contenus dans la sphère mucilagineuse; il nous semble bien difficile que les physiologistes se rangent à cet avis. Jusqu'à ce jour, le rôle d'agent excitateur a été attribué aux seuls principes albuminoïdes, et nous ne pensons pas que l'opinion de M. Roze soit jamais considérée autrement que comme une hypothèse.

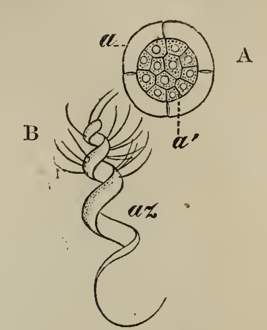


Fig. 393. — *Anthéridie coupée transversalement et anthérozoïde du Pteris serrulata*, d'après M. Hofmeister (*).

Les organes femelles se développent à la face inférieure du prothallium, au voisinage de l'échancrure antérieure; ils sont moins nombreux que les anthéridies, et désignés sous le nom d'*Archégones* (fig. 394). Un archégone est constitué par une cavité arrondie, plongée au milieu du parenchyme, limitée extérieurement par des cellules dépourvues

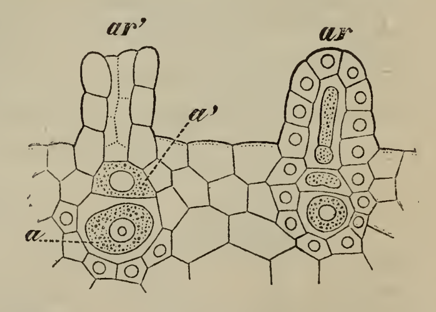


Fig. 394. — *Fragment d'un prothallium de Pteris serrulata*, d'après M. Hofmeister (**).

(*) A. *a*) Paroi de l'anthéridie; *a'*) cellules-mères des anthérozoïdes (200/1). — B. *az*) Anthérozoïde libre (800/1). La sphère mucilagineuse manque.

(**) Coupe transversale menée à travers la partie antérieure et médiane du prothallium : — *ar*) archégone encore fermé au sommet; — *ar'*) archégone ouvert; — *a*) masse centrale qui va être fécondée; — *a'*) cellule qui sera bientôt résorbée.

d'endochrome, et communiquant au dehors, à l'époque de la fécondation, par un canal qui s'ouvre à l'extrémité d'un mamelon proéminent. Ce canal résulte de la résorption d'une file centrale de cellules ; il est entouré par quatre assises de quatre cellules disposées circulairement. La cavité de l'archégone renferme une grosse masse protoplasmique pourvue d'un nucléus volumineux, et surmontée encore, à l'époque de la déhiscence du canal, par une cellule (*a'*), seul reste de la file centrale primitive. Cette cellule disparaît à son tour et c'est alors que s'opère la fécondation. La partie saillante de l'archégone se courbe de manière à en porter l'ouverture à la surface du prothalle, et à faciliter l'entrée des anthérozoïdes. M. Lezczyc-Suminski, qui, le premier, découvrit et figura les archégones, affirma avoir vu un anthérozoïde pénétrer dans la cavité de l'appareil femelle et s'y transformer en un embryon. Les recherches ultérieures n'ont point justifié cette assertion.

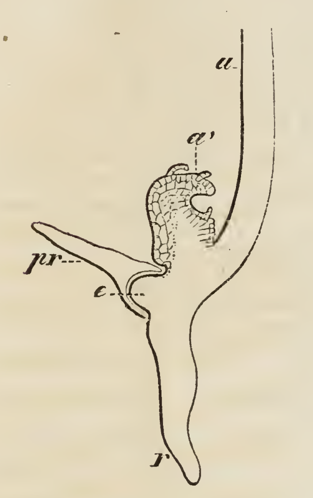
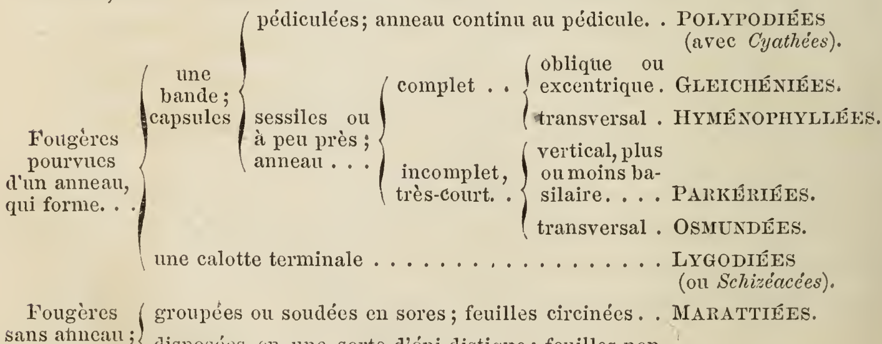


Fig. 395. — *Coupe verticale d'une très-jeune plante de Pteris serrulata* (50/1), d'après M. Hofmeister (*).

Après la fécondation, la cellule basilaire grandit, se divise en une masse celluleuse, qui fait bientôt saillie au dehors, et produit d'un côté une racine, de l'autre un axe feuillé (fig. 395).

La classe des Fougères est divisée en huit famillles; voici, selon M. Duchartre, le tableau de leurs caractères distinctifs :



Fougères pourvues d'un anneau, qui forme. .	une bande; capsules	pédiculées; anneau continu au pédicule. .			POLYPODIÉES (avec *Cyathées*).
		sessiles ou à peu près; anneau . . .	complet . .	oblique ou excentrique.	GLEICHÉNIÉES.
				transversal .	HYMÉNOPHYLLÉES.
			incomplet, très-court. .	vertical, plus ou moins basilaire. . . .	PARKÉRIÉES.
				transversal .	OSMUNDÉES.
	une calotte terminale				LYGODIÉES (ou *Schizéacées*).
Fougères sans anneau; capsules. .	groupées ou soudées en sores; feuilles circinées. .				MARATTIÉES.
	disposées en une sorte d'épi distique; feuilles non circinées dans la jeunesse.				OPHIOGLOSSÉES.

Outre les caractères tirés du sporange, les genres nombreux de

(*) *pr*) Prothalle. — *e*) Masse née dans l'archégone. — *r*) Racine. — *a*) Première feuille. — *a'*) Seconde feuille commençant à se former.

cette classe sont distingués par la disposition des nervures de la fronde, la forme et la position des sores par rapport aux nervures, la présence ou l'absence de l'indusium etc.

Les plantes utiles de la classe des Fougères appartiennent exclusivement aux Polypodiées et aux Osmundées.

POLYPODIÉES.

Sporanges comprimés, entourés d'un anneau incomplet, qui fait suite au pédicelle et s'interrompt dans un point, où se fait la déhiscence (g. *Polypodium, Polystichum, Pteris, Adiantum, Ceterach, Scolopendrium, Asplenium, Athyrium* etc.).

g. *Polystichum* Roth.

Fougère mâle (*Polystichum* [*Nephrodium* Rich.] *Filix-mas* DC., fig. 396) : sores arrondis à indusium réniforme, disposés sur deux rangs parallèles, (voy. fig. 391), assez gros et d'un gris violacé; frondes bipinnées, à pinnules longues, rapprochées les unes des autres, pinnatifides, à divisions dentées, obtuses, confluentes par la base, et inclinées vers le sommet; pétiole brun-foncé, couvert, surtout à la base, de poils scarieux et d'un brun roussâtre; rhizome plus ou moins gros, noirâtre, garni de tubercules allongés, constitués par la base persistante des frondes, et offrant dans leurs intervalles une grande quantité de lames laciniées, rousses, soyeuses, entremêlées de racines noirâtres. La partie supérieure du rhizome porte toujours des frondes non étalées et circinées.

Considéré en lui-même, le rhizome est formé d'un parenchyme central vert pistache, entouré par un cercle de faisceaux assez irréguliers, dans

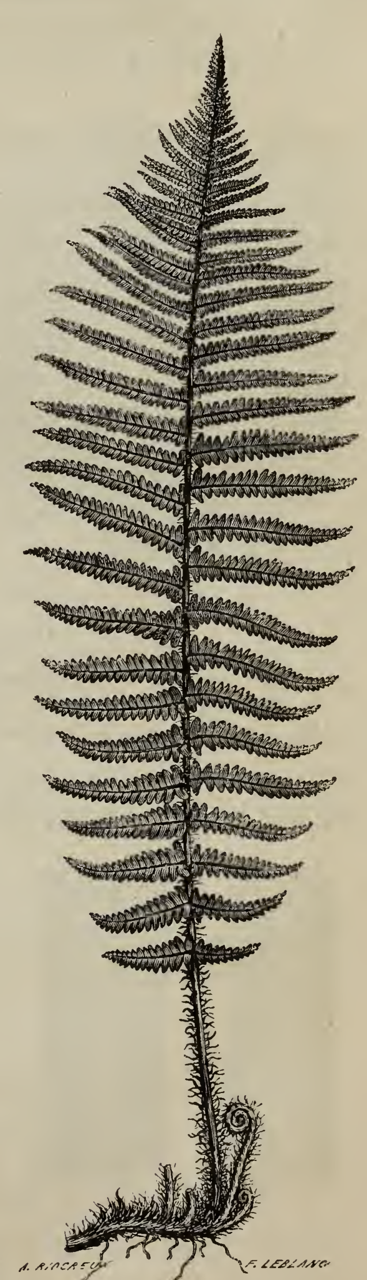


Fig. 396. — *Polystichum Filix-mas.*

l'intervalle ou en dehors desquels s'en montrent d'autres plus petits, qui se rendent aux frondes (fig. 397). La coupe transversale a un aspect irrégulier, essentiellement variable, et qui dépend de la position des frondes, ou de la hauteur à laquelle on les a coupées. Dans celles-ci, les faisceaux sont plus régulièrement disposés en cercle, et leur section est, en général, arrondie ou réniforme.

Les faisceaux (fig. 398), sont formés par une enveloppe de fibres

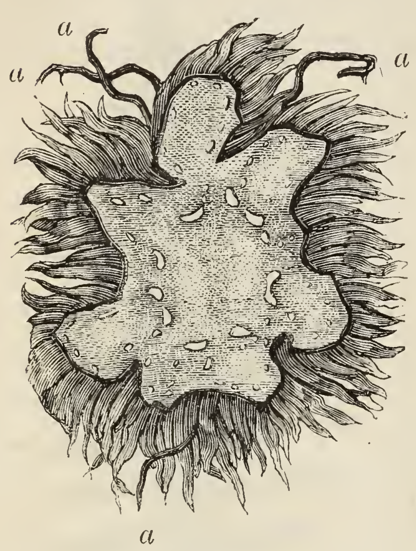


Fig. 397. — *Coupe transversale d'un rhizome de Fougère mâle* (gr. nat.). *a a*) Racines.

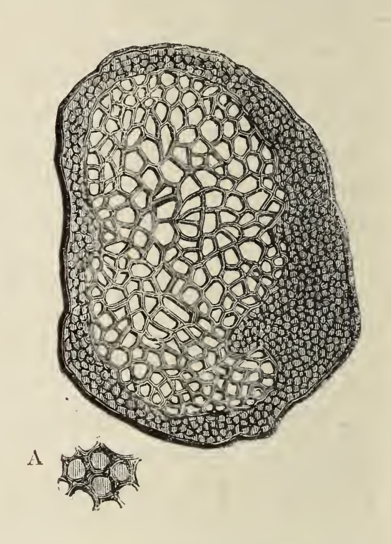


Fig. 398. —*Coupe transversale d'un faisceau pris dans une fronde de Fougère mâle* (30/1). A) Tissu cellulaire plus grossi.

noirâtres, ponctuées, épaisses, disposées autour d'une couche de cellules courtes, assez minces, étroitement accolées, offrant l'aspect d'un tissu réticulé à mailles petites et inégales (fig. 398, A). Cette couche est surtout épaisse vers le côté interne du faisceau, et souvent elle s'enfonce comme un coin dans la portion vasculaire; elle s'amincit sur les côtés, pour devenir plus étroite encore vers le bord externe, où elle est parfois réduite à une faible lame. Le centre du faisceau est occupé par un amas de vaisseaux rayés à canal très-large (fig. 399).

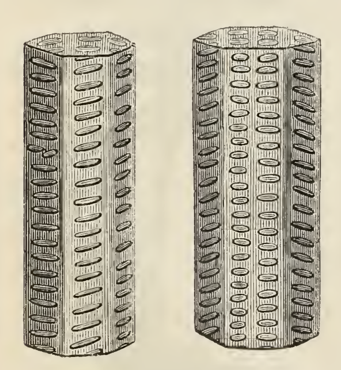


Fig. 399. — *Vaisseaux scalariformes.*

La partie ancienne du rhizome est rougeâtre et doit être rejetée; il en est de même le plus souvent des rhizomes du commerce.

Le rhizome de Fougère mâle renferme une matière oléo-résineuse, que l'on en retire par l'éther, et qui a été préconisée par Peschier, de Genève, contre le Bothriocéphale. Telle qu'on la trouve généralement en France, cette matière, connue sous le nom d'*Huile éthérée de Fougère mâle*, est épaisse, noire ou brune, d'une odeur et d'une saveur très-désagréables et d'une inertie à peu près complète. Celle que l'on retire de Genève est, au contraire, le plus souvent verte et d'une grande efficacité.

Le savant distingué qui dirige la pharmacie des hospices civils de Strasbourg, M. Hepp, prépare l'huile éthérée de la manière suivante. Les rhizomes *frais* et la base des frondes sont dépouillés avec soin de toutes leurs parties colorées, de manière à ne conserver que la portion centrale *verte*. Celle-ci est desséchée avec soin, pulvérisée, puis épuisée par l'éther d'une densité de 0,720, dans un appareil à déplacement. Les liqueurs obtenues sont distillées, pour en retirer l'éther ; le résidu de la distillation est évaporé au bain-marie, et fournit un extrait semi-fluide, *d'une belle couleur VERTE*. Cette huile est un médicament ténifuge dont l'effet est certain. — 100 gr. de poudre fournissent 11,3 gr. d'extrait oléo-résineux.

On est persuadé, en France, que l'huile éthérée de Fougère mâle n'a d'action que sur le Bothriocéphale, et l'on s'explique ainsi pourquoi elle ne réussit pas contre le Ténia ordinaire. Cette opinion tient à la mauvaise qualité du médicament obtenu avec le rhizome du commerce, ce rhizome étant, en général, vieux, coloré de brun intérieurement et devenu complétement inerte. A l'hôpital civil de Strasbourg, l'huile éthérée a *toujours* réussi contre le Ténia, aussi bien que contre le Bothriocéphale.

On administre également la Fougère mâle sous forme de poudre, d'extrait alcoolique, de décocté etc. Ces diverses préparations sont beaucoup moins actives que l'huile éthérée.

On employait jadis, comme succédanées de la Fougère mâle, la **Fougère femelle** (*Athyrium Filix-femina* Roth) et la **Fougère impériale** ou **Grande Fougère** (*Pteris aquilina* L.). Ces plantes ne sont plus usitées aujourd'hui.

g. *Polypodium* L.

Polypode commun ou **Polypode de Chêne** (*Polypodium vulgare* L.) : sores arrondis, non indusiés, placés à l'extrémité de la nervure secondaire la plus courte, sur deux rangées parallèles à la nervure moyenne du lobe qui les porte ; feuilles pinnatiséquées, à divisions alternes, obtuses, sous-dentées ; rhizome gros comme un tuyau de plume, aplati, tuberculeux sur une face et spinescent

sur l'autre. Les tubercules qu'offre ce rhizome sont des restes de pétioles, et les épines proviennent de la base des radicelles coupées.

Le Polypode commun a une saveur douceâtre et sucrée, âcre, nauséeuse, et une odeur désagréable. Il est brun au dehors, vert au dedans. On l'employait comme laxatif et apéritif. Ce rhizome paraît être inerte et n'est plus usité.

Calaguala (*Pol. Calaguala* Ruiz). Le rhizome de cette plante est préconisé contre la syphilis constitutionnelle et le rhumatisme chronique. S'il faut en croire la description qu'en donne Guibourt, d'après Ruiz, on ne le trouve pas dans le commerce, et, même au Pérou, on lui substitue le rhizome de deux autres Fougères. La substance que l'on donne généralement sous le nom de Calaguala, est une souche flexueuse ressemblant assez à celle du Polypode, mais plus grosse, et dont l'origine est inconnue.



Fig. 400. — *Adiantum capillus-Veneris.*

g. *Adiantum* L.

Les plantes de ce genre sont connues sous le nom de CAPILLAIRE ; elles sont caractérisées par les sores linéaires, placés sur la marge des lobes de la fronde, dont le bord, roulé en dessous, leur sert de tégument.

Trois espèces de Capillaires sont surtout usitées.

Capillaire du Canada (*Ad. pedatum* L.) : Frondes pédalées, portées sur un pétiole commun, long de 30 à 40 centim., glabre, brun rougeâtre, à folioles pin-

nées, oblongues, incisées sur la marge supérieure, et représentant une moitié de feuille.

Capillaire du Mexique (*Ad. trapeziforme* L.) : pétiole long de 60 à 100 centim., lisse, *noir* et luisant, *branchu*, très-ramifié ; folioles trapéziformes ou rhomboïdales, alternes, incisées, d'un vert noirâtre, de consistance ferme, rarement attachées encore au pétiole, quand elles sont sèches.

Capillaire de Montpellier (*Ad. capillus-Veneris* L., fig. 400) : pétioles grêles, longs de 20 centim. environ, à rameaux faibles, écartés, alternes ; folioles pétiolulées, cunéiformes et lobées.

Ce Capillaire croît dans le midi de la France, dans les lieux humides ou pierreux, les puits, les fontaines etc. ; il est mucilagineux et peu aromatique. On lui préfère les deux espèces précédentes, dont l'odeur et la saveur sont beaucoup plus agréables.

Les feuilles des Capillaires sont administrées, sous forme d'infusion ou de sirop, comme pectorales.

On trouve encore, dans les droguiers, les feuilles de quatre autres espèces de Fougères, actuellement à peu près inusitées. Trois d'entre elles appartiennent au genre *Asplenium* L., dont voici les caractères : Frondes pennées, à sores linéaires fixés sur les nervures transversales ; indusium latéral, adhérent par l'un de ses côtés, libre sur le côté opposé.

1° Le **Capillaire noir** (*Asplenium Adiantum nigrum* L.), qui croît sur les murs, et dans les lieux humides, au pied des arbres : souche oblique ; frondes hautes de 2 à 3 décim., à pétiole noirâtre, garni supérieurement de folioles pétiolées, profondément incisées ; segments cunéiformes ou lancéolés, inégalement dentés.



Fig. 401. — *Ceterach officinarum.*

2° Le **Polytric des officines** (*Asplenium Trichomanes* L.), qui est commun dans les fentes

des rochers ombragés et humides ; frondes hautes de 6 à 15 centim., pennées, à folioles obovées crénelées, alternes et semblant disposées par paire. Cette plante peu odorante est encore usitée, dans certains hôpitaux, comme succédané des Capillaires.

3° La **Rue des murailles** ou **Sauve-vie** (*Asplenium Ruta muraria* L.), qui croît en petites touffes dans les fentes des murailles : frondes hautes de 8 à 15 centim., à folioles cunéiformes crénelées. Elle est réputée béchique.

4° Le **Cétérach** ou **Doradille** (*Ceterach officinarum* L., fig. 401), dont les frondes ont leur face inférieure couverte d'écailles scarieuses et comme dorées, d'où son nom : frondes hautes de 5 à 12 centim., pinnatifides, à lobes alternes, confluents, obtus; sores oblongs, nus, protégés par les écailles, qui tiennent lieu d'indusium. Cette espèce a une odeur assez agréable et une saveur astringente; elle a joui d'une certaine célébrité comme lithontriptique, et contre les maladies du poumon.

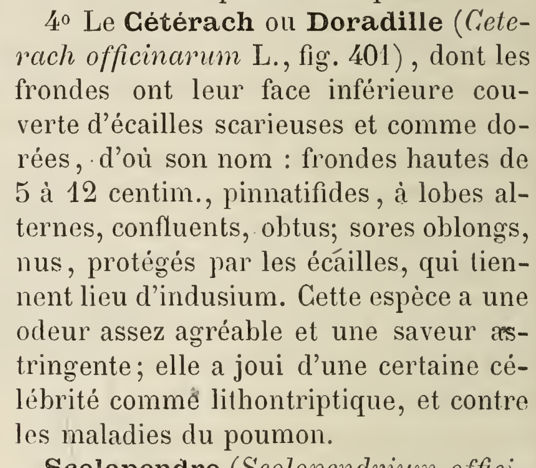


Fig. 402. — *Scolopendrium officinale.*

Scolopendre (*Scolopendrium officinale* Smith., fig. 402), fronde simple, entière, très-longue, échancrée en cœur à la base ; sores linéaires, allongés, placés au-dessus de nervures géminées, situés de chaque côté de la nervure médiane, et formant deux séries parallèles.

La Scolopendre a une faible odeur de Capillaire ; elle fait partie du sirop de rhubarbe composé, des espèces pectorales des hôpitaux militaires etc.

OSMONDÉES.

Capsules ovoïdes ou globuleuses, brièvement pédicellées, à anneau horizontal, large et élastique, disposées le plus souvent en grappes ramifiées.

L'**Osmonde royale** (*Osmunda regalis* L.) est la seule Fougère de cette famille que l'on ait employée. Elle est surtout caractérisée par la grappe rameuse qui termine ses feuilles fertiles. Cette grappe est formée d'épis allongés, d'abord blanc verdâtre, et qui deviennent fauves en vieillissant.

L'Osmonde, aujourd'hui inusitée, a été préconisée contre le rachitisme et, dans ces derniers temps, pour la cure radicale des hernies simples.

ÉQUISÉTACÉES.

Cette classe ne comprend que le genre *Equisetum* L., que l'on désigne en français sous le nom de *Prêle*.

Les Equisetum naissent, comme les Fougères, d'un prothallium issu d'une spore. Ce prothallium présente une sorte de nervure médiane, sur laquelle se développent les archégones, et ses bords irrégulièrement lobés portent les anthéridies. Généralement le développement de l'une des deux sortes d'organes entraîne la stérilisation des organes de l'autre sorte; mais les uns et les autres peuvent être réunis sur le même prothallium.

Les anthéridies consistent en une cavité à parois formées d'une seule couche de cellules. Leur contenu granuleux s'organise en un grand nombre de cellules, dans chacune desquelles apparaît un anthérozoïde cilié antérieurement, et qui ressemble à une faucille, dont le manche serait le rostre de l'organite.

L'archégone est pourvu d'un canal formé par deux assises de quatre cellules chacune. Les quatre cellules de la rangée supérieure, vues de face, forment une rosette régulière.

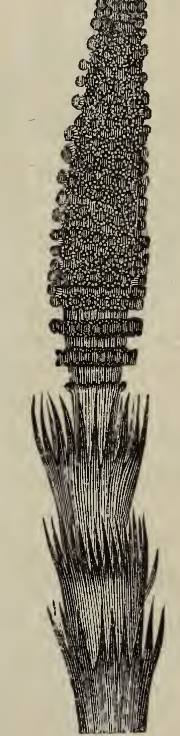


Fig. 403. — *Rameau fructifère d'Equisetum*, d'après Guibourt.

La tige des Équisétacées (fig. 403) présente, de distance en distance, des articulations, sur lesquelles s'insèrent des gaînes très-divisées à leur sommet. Ces gaînes existent sur les tiges aériennes, aussi bien que sur les rhizomes; les bourgeons naissent à leur base et les traversent pour s'étaler en rameaux: ce sont donc des feuilles normalement réduites à la gaîne. La tige est parcourue intérieurement par des faisceaux vasculaires, qui entourent une grande cavité centrale, et sont composés de vaisseaux annelés dont les plus internes sont résorbés, pour produire d'autres lacunes plus petites, disposées sur un ou deux cercles.

Les tiges sont les unes stériles, les autres fertiles. Ces dernières portent à leur sommet une sorte d'épi, formé d'écailles peltées et verticillées (*Clypéoles*), dont la face interne porte une rangée

circulaire de sporanges (*Sporocarpes*) irrégulièrement ovoïdes (fig. 404).

Les spores incluses dans ces sporanges sont formées de deux membranes soudées entre elles par un seul point. A l'époque de la maturité, la membrane externe se divise en quatre filaments, attachés à la base de la spore par une de leurs extrémités, et libres dans tout le reste de leur étendue. Ces filaments sont très-hygroscopiques, doués d'une grande élasticité et sont ainsi des agents très-actifs de la dissémination des organes reproducteurs.



Fig. 404. — *Clypéole d'Equisetum*, d'après Guibourt.

La tige des Prêles renferme, en général, à sa surface une grande quantité de silice; on l'a préconisée comme un diurétique puissant. Cette propriété est tellement développée dans les *E. hyemale* L. et *E. limosum* L., que leur emploi détermine souvent l'hématurie.

LYCOPODIACÉES.

Cette classe peut être regardée comme composée essentiellement des deux genres *Lycopodium* et *Selaginella*, qui se ressemblent beaucoup par leurs organes de végétation, et doivent appartenir au même groupe. Mais tandis qu'on ne connaît encore qu'une seule sorte d'organes reproducteurs, chez les *Lycopodium*, on en trouve de deux sortes dans les *Selaginella*.

Le **Lycopode officinal** ou **Pied-de-Loup** (*Lycopodium clavatum* L., fig. 405 A) porte des rameaux particuliers terminés par deux épis géminés, formés d'écailles élargies inférieurement et acuminées au sommet. Ces écailles présentent à leur base des capsules bivalves, réniformes (fig. 405 B), remplies de très-petites cellules, qui constituent la poussière connue sous le nom de *Poudre de Lycopode*, ou de *Soufre végétal*.

Dans le genre *Selaginella* P. Bauv., les épis fructifères portent à la fois deux sortes de conceptacles : les uns (fig. 405 C), appelés *Macrosporanges*, *Sphérothèques*, *Oophoridies*, sont placés à la base des feuilles inférieures et consistent en des sortes de boîtes tétraédriques, à angles émoussés; les autres (fig. 405 B), appelés *Microsporanges* ou *Coniothèques*, sont ovoïdes, un peu aplatis, et placés à la base des feuilles supérieures.

Chacun de ces conceptacles est d'abord rempli de cellules. Dans chacune des cellules primitives des microsporanges se produisent quatre cellules-filles, qui deviennent libres par la résorption de la cellule mère, et prennent le nom de *Microspores*. Dans les macros-

poranges, au contraire, une seule des cellules primitives grandit, tandis que les autres se résorbent, puis se partage en quatre grosses cellules arrondies, qui occupent toute la cavité du macrosporange et prennent le nom de *Macrospores*. Celles-ci, devenues libres et placées dans de bonnes conditions, produisent un court prothallium, sur lequel apparaissent quelques archégones.

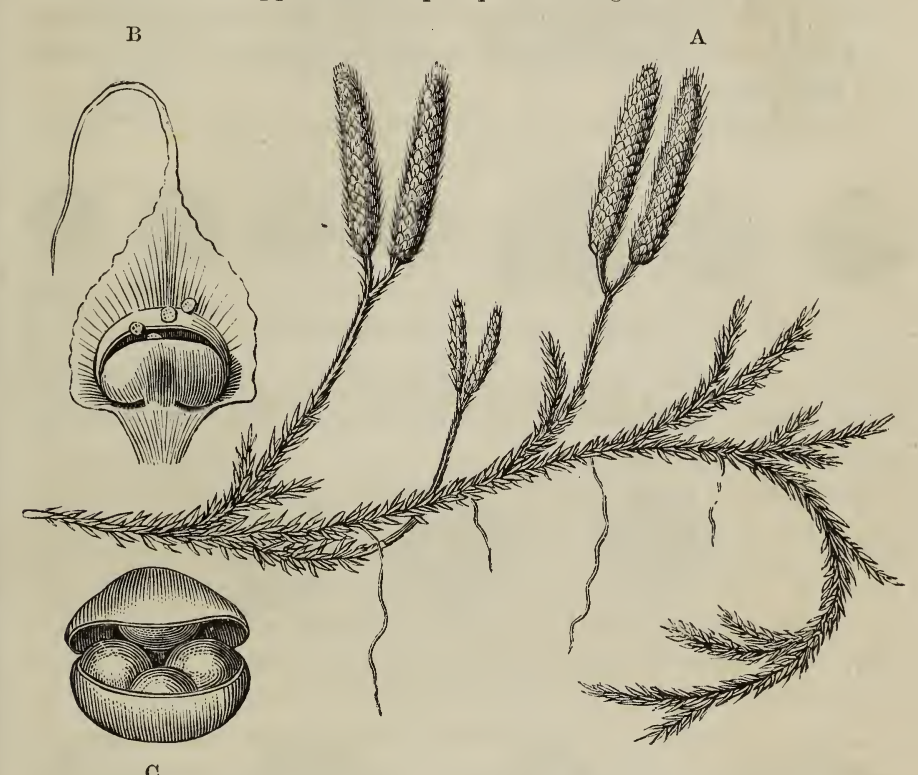


Fig. 405. — *Lycopodium clavatum*, et organes reproducteurs des Lycopodiacées, d'après Guibourt (*).

Une microspore, placée sur un sol humide, grossit et se remplit de cellules, dans chacune desquelles naît un anthérozoïde.

La germination des unes et des autres ne s'effectue que plusieurs mois après la déhiscence des conceptacles.

Les *Isoetes* L., que l'on place assez généralement aujourd'hui dans les Lycopodiacées, présentent à peu près le même mode de reproduction.

On emploie journellement, sous le nom de *Lycopode*, la poussière retirée des microsporanges (?) du *Lyc. clavatum*.

(*) A) Rameau fructifère du *Lycopodium clavatum*. — B) Microsporange. — C) Macrosporange.

M. de Bary, qui a étudié la germination de ces cellules, chez le *Lyc. inundatum* L., dit qu'elles émettent une sorte de prothallium, dont il n'a pu voir le développement ultérieur. Si des recherches nouvelles ne montrent pas d'autres organes sur la plante-mère, et et si l'ont vient à trouver des anthéridies et des archégones, sur le prothallium issu des microspores, les *Lycopodium* devront se placer, à côté des Fougères, dans le groupe des *Ptérides*. Mais jusqu'à ce que cette découverte soit effectuée, il convient de les réunir aux *Selaginella*.

Le **Lycopode** (fig. 406) est une poudre jaune clair, fine, légère,

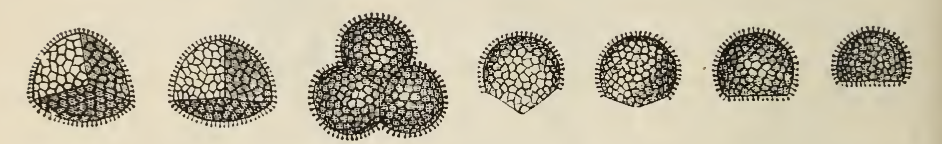


Fig. 406. — *Lycopode*, d'après Guibourt.

inodore et insipide, très-facilement inflammable ; il renferme, selon Guibourt, de la cire, de la fécule, du sucre, une matière azotée, nommée *Pollénine* etc.

Le Lycopode est souvent falsifié avec du talc, de l'amidon et surtout avec le pollen des Conifères. Selon Guibourt, le Lycopode mouillé avec de l'alcool et examiné au microscope, se présente sous forme de segments de sphères généralement isolés, pourvus de trois plans qui se coupent, et couverts d'une enveloppe dense, granuleuse et ciliée.

Le pollen des Conifères (fig. 407, 408) est formé de trois por-

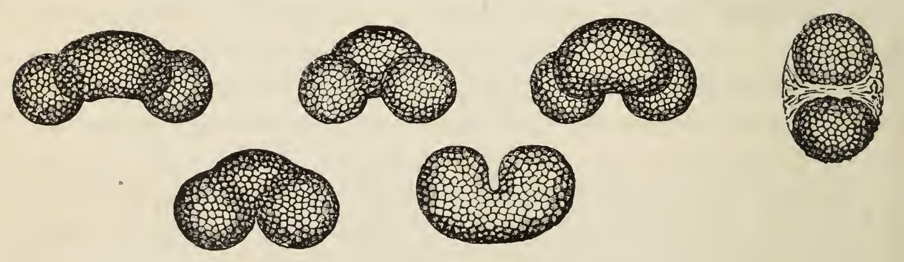


Fig. 407. — *Pollen du Cèdre*, d'après Guibourt.

tions, dont la médiane un peu arquée, transparente, incolore, forme une sorte de pont entre les deux autres; celles-ci occupent chacune l'un de ses bouts et sont ovoïdes, opaques, jaunes, réticulées à la surface.

Ce pollen étant plongé dans l'eau, il se produit, dans la partie moyenne du grain, une formation nouvelle, qui comprend deux cellules de grandeur inégale. Chez les *Taxus* et les *Cupressus*, la

plus grande de ces cellules se développe en un tube pollinique; chez les *Pinus*, *Abies* etc., la plus petite se divise en plusieurs autres, dont la terminale seule produit ensuite un tube pollinique.

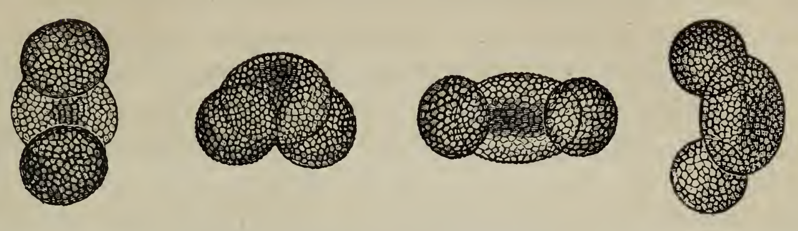


Fig. 408. — *Pollen du Pin*, d'après Guibourt.

Il est donc facile de reconnaître cette falsification, le Lycopode ne formant une sorte de prothallium qu'après un temps plus ou moins long, n'émettant jamais rien qui ressemble à un boyau pollinique, et ayant d'ailleurs une forme très-différente de celle du pollen des Conifères.

Le pollen des *Typha* (fig. 409) sert rarement à falsifier le Lycopode, au moins dans le nord de la France; dans le midi, où les *Typha* sont très-communs, il est possible qu'on s'en serve, mais il est très-facile de le distinguer. Ce pollen est d'un jaune foncé, non mobile, à peine inflammable; et formé de quatre grains soudés, nus ou encore inclus dans la cellule-mère.



Fig. 409. — *Pollen de Typha*, d'après Guibourt.

L'amidon est reconnu au moyen de l'iode. En agitant dans l'eau le Lycopode soupçonné, le talc s'en sépare et gagne le fond, tandis que la majeure partie du Lycopode monte à la surface.

Selon M. Dorvault, on falsifie parfois le Lycopode avec la dextrine, le léïocome ou autres matières solubles, qui se dissolvent dans l'eau et dont la quantité peut être déterminée par différence : il suffit de laver le Lycopode, de le sécher et de le peser ensuite; le tartrate cupro-potassique fait reconnaître le léïocome dans la liqueur filtrée.

Les Lycopodiacées paraissent douées de propriétés très-actives. Certaines d'entre elles (*Lyc. Selago* L.) peuvent déterminer des

symptômes d'ivresse et des vomissements ; le *Lyc. clavatum* L. a été employé sous forme de décocté, comme diurétique.

RHIZOCARPÉES ou MARSILIACÉES.

Les plantes de cette classe ont leurs organes reproducteurs organisés à peu près de la même manière, que ceux des Lycopodiacées. Seulement, les Macrospores et les Microspores sont tantôt (*Marsilia*) réunis dans une même capsule (SPOROCARPE), tantôt (*Salvinia*) placés dans des capsules distinctes. A l'époque de la reproduction, les Séminules femelles ou spores sont mises en liberté, entrent bientôt en germination et produisent un petit prothallium, sur lequel apparaissent un ou plusieurs archégones, selon le genre. A la même époque, les Anthéridies émettent leurs anthérozoïdes ; et la fécondation est effectuée.

Nous ne sachions pas qu'aucune plante de cette classe ait été employée en médecine. Quelques-unes, toutefois, se recommandent par la grande quantité de fécule contenue dans leurs fructifications. Tel est, par exemple, le *Marsilia* auquel la reconnaissance a donné le nom de *salvatrix*.

Ce que nous avons dit de la ressemblance qui existe entre les Lycopodiacées et les Marsiliacées, quant à la constitution de leurs organes reproducteurs, paraît autoriser le rapprochement que nous avons fait des plantes de ces deux classes, sous le nom de *Hydroptérides* (Endlicher).

Toutefois nous ferons observer, pour le tableau des Cryptogames, comme pour ceux qui l'ont précédé, que nous ne prétendons rien innover, et que nos rapprochements ont surtout pour but de venir en aide à la mémoire.

FIN DU PREMIER VOLUME.

TABLE DES MATIÈRES

contenues dans le premier volume.

PREMIÈRE PARTIE.

